

# Method and apparatus for stream conversion, method and apparatus for data recording and data recording medium

**Publication number:** CN1509572

**Publication date:** 2004-06-30

**Inventor:** KZUKIKO NAKAMURA (JP); MOTOKI KATO (JP); KOJIRO KAWASAKI (JP)

**Applicant:** MASTUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP)

**Classification:**

- international: **H04N5/92; G11B20/10; G11B20/12; G11B27/00; G11B27/034; G11B27/10; G11B27/30; G11B27/32; H04N7/24; H04N7/26; H04N7/58; H04N7/62; H04N9/804; H04N5/775; H04N5/781; H04N5/85; H04N5/907; H04N9/82; H04N5/92; G11B20/10; G11B20/12; G11B27/00; G11B27/031; G11B27/10; G11B27/30; G11B27/32; H04N7/24; H04N7/26; H04N7/52; H04N9/804; H04N5/775; H04N5/781; H04N5/84; H04N5/907; H04N9/82; (IPC1-7): H04N7/24; G11B20/10; H04N5/76**

- European: **G11B20/10; G11B20/10C; G11B20/12D8; G11B27/034; G11B27/10A1; G11B27/30C; G11B27/32D2; H04N7/24T2M; H04N7/58; H04N7/62; H04N9/804B**

**Application number:** CN20028009862 20021128

**Priority number(s):** JP20010367788 20011130

**Also published as:**



WO03047261 (A1)  
EP1391119 (A1)  
US2004208135 (A1)  
MXPA03010390 (A)  
EP1391119 (A0)

more >>

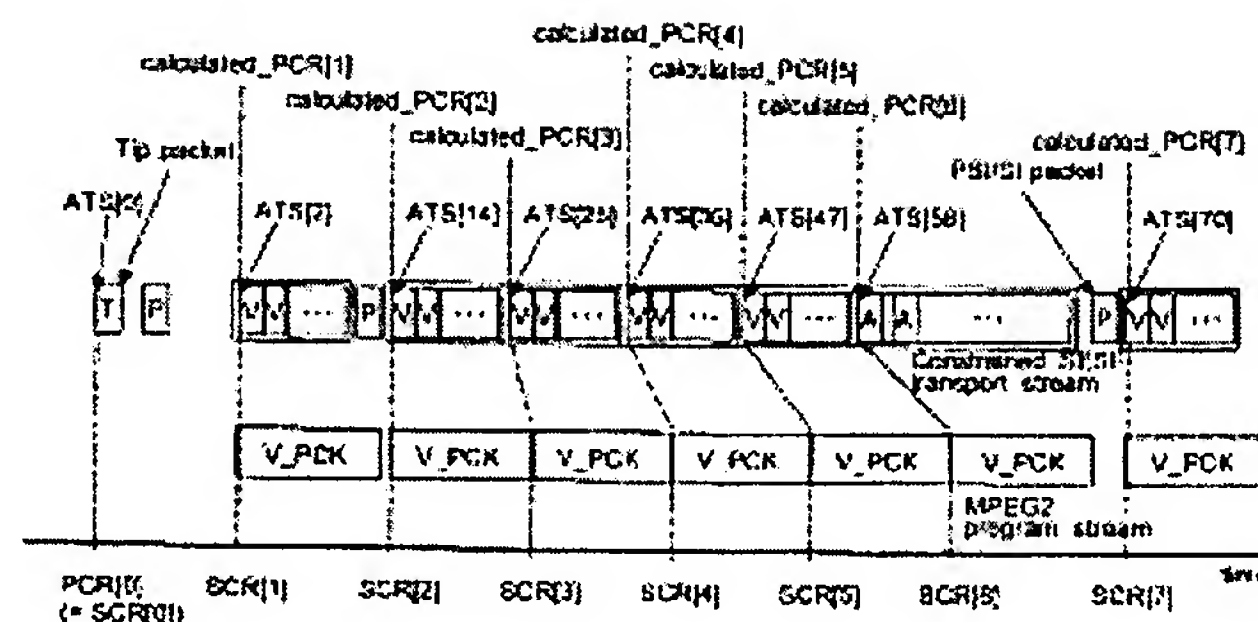
[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1509572

Abstract of corresponding document: **WO03047261**

For encoding externally input AV signal to MPEG-TS that enables quickly conversion from MPEG-TS to MPEG-PS, data unit (Multiplexing Unit) is defined which includes a plurality of packet and has data size corresponding to data amount of one pack in MPEG-PS, and MPEG-TS is encoded for each defined data unit.

Furthermore, time stamp information (ATS) added to a packet of MPEG-TS which is converted to MPEG-TS and time stamp information (SCR) added to a packet of the converted MPEG-PS are correlated with a predetermined formula.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[ 51 ] Int. Cl<sup>7</sup>

H04N 7/24

H04N 5/76 G11B 20/10



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02809862.5

[43] 公开日 2004 年 6 月 30 日

[11] 公开号 CN 1509572A

[22] 申请日 2002. 11. 28 [21] 申请号 02809862.5

[30] 优先权

[32] 2001. 11. 30 [33] JP [31] 367788/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/012414 2002. 11. 28

[87] 国际公布 WO2003/047261 英 2003. 6. 5

[85] 进入国家阶段日期 2003. 11. 13

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

共同申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

[72] 发明人 中村和彦 矢羽田洋 川崎弘二郎  
雅各布斯·威廉默斯·范·赫斯塔尔  
德克兰·帕特里克·凯利 加藤元树  
中村政信

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公  
司

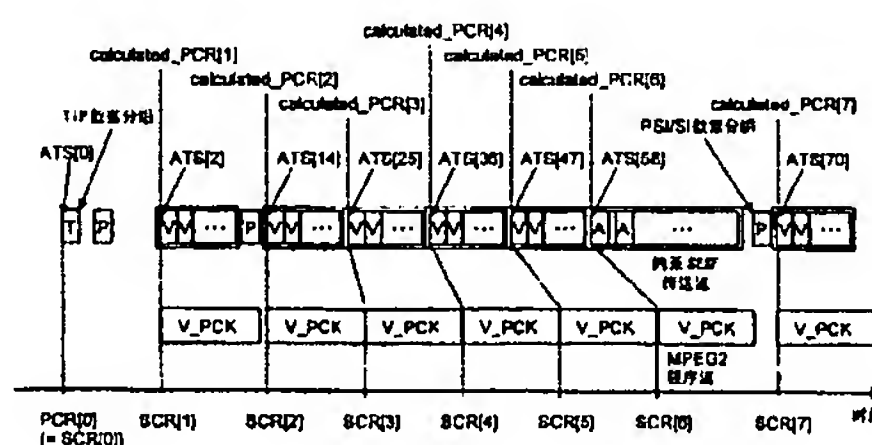
代理人 王 玮

权利要求书 6 页 说明书 51 页 附图 61 页

[54] 发明名称 流变换方法和装置,数据记录方法和  
装置,和数据记录介质

[57] 摘要

为了把外部输入的 AV 信号编码成能够迅速地  
从 MPEG-TS 变换成 MPEG-PS 的 MPEG-TS, 定义  
数据单元(多路复用单元), 数据单元包括多个数  
据分组并具有与 MPEG-PS 中一个数据包的数据量  
对应的数据数据大小, 和为每个定义的数据单元编  
码 MPEG-TS。此外, 加到被变换成 MPEG-TS 的  
MPEG-TS 的数据分组的时间标记信息(ATS)和加  
到被变换的 MPEG-PS 的数据分组的时间标记信息  
(SCR)与预定的公式相关。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种用于将包括以规定格式多路复用的视频数据和音频数据的第一  
5 一流变换成第二流的流变换装置，第一流具有一种用于将数据分段存储在  
第一数据块中的结构，第二流具有一种用于将数据分段存储在第二数  
据块中的结构，第一和第二数据块的最大数据量不同，其中

通过这种约束格式，

10 将第一流中的规定数量的连续第一数据块作为一个单元（多路复用  
单元）管理，设定该规定数量以便使存储在该单元中的总数据量不超过  
存储到一个第二数据块的数据量，并且存储在同一单元中的所有数据是  
相同视频流或相同音频流，

15 对一个流变换成的目标第二数据块的系统解码器的输入开始时间与  
第一候选时间和第二候选时间中的靠后的一个相同，第一候选时间是到  
一个被变换的源单元的系统解码器的输入开始时间，第二候选时间是紧  
接着源单元变换到的目标第二数据块之前向第二数据块的系统解码器输  
入结束的时间，

流变换系统包括：

可以操作以从记录介质读出第一流的读出部分；

20 可以操作以将读出的第一流变换成第二流的变换部分；和

可以操作以把变换的第二流记录到记录介质上的记录部分；和

变换部分逐单元地将构成单元的第一数据块变换成一个第二数据  
块，而不改变第一数据块的多路复用的次序，并且选择第一和第二候选  
时间中靠后的一个作为变换的第二数据块的时间标记信息，以设定第二  
25 数据块的解码器输入开始时间。

2. 根据权利要求1所述的流变换装置，其中：

把第一流中的多个连续单元作为一个其中插入了控制块的包封管  
理；

30 位于单元首部的第一数据块包括根据第一参考值指示向系统解码器  
的输入开始时间的第一时间标记信息（ATS[i]）；

控制块包括基于第一参考值的第一时间标记信息 (ATS\_tip), 和基于与第一参考值不同的第二参考值的第二时间标记信息 (PCR\_tip); 和位于每个单元的首部的第一数据块的第二时间标记信息 (calculated\_PCR[i]) 和向包括在从第一流变换的第二流中的每个第二数据块的系统解码器的输入开始时间 (SCR[i]) 从下面公的式获得,

$$SCR[1]=calculated\_PCR[1]$$

$$SCR[i]=max(SCR[i-1]+T, calculated\_PCR[i])$$

$$calculated\_PCR[i]=PCR\_tip+(ATS[i]-ATS\_tip+C)$$

其中 i 是 2 或更大的整数, T 是第二数据块的最小传送时间, 和 C 是 ATS[i] 的溢出的校正因数。

3. 一种记录装置, 用于多路复用视频信息和音频信息, 将信息以一种能够从第一流变换到第二流的格式记录到记录介质上, 第一流具有一种将数据分段存储在第一数据块的结构, 第二流具有一种将数据分段存储在第二数据块的结构, 第一和第二数据块的最大数据量不同, 其中

通过这种格式,

可以把第一流中的规定数量的连续第一数据块作为一个单元 (多路复用单元) 管理, 设定规定数量, 以使存储在该单元中的总数据量不超过存储到一个第二数据块中的数据量, 并且存储在同一单元中的所有数据都是相同视频流或相同音频流,

对一个流变换成的目标第二数据块的系统解码器的输入开始时间与第一候选时间和第二候选时间中的靠后的一个相同, 第一候选时间是到一个被变换的源单元的系统解码器的输入开始时间, 第二候选时间是紧接着源单元变换到的目标第二数据块之前向第二数据块的系统解码器输入结束的时间。

通过逐单元地将构成单元的第一数据块变换成一个第二数据块, 而不改变第一数据块的多路复用的次序, 并且选择第一和第二候选时间中靠后的一个作为变换的第二数据块的时间标记信息, 以设定第二数据块的解码器输入开始时间来将第一流变换成第二流,

记录装置包括:

可以操作以根据格式把要记录的视频信息和音频信息编码到第一流



的编码部分;

可以操作以把编码的第一流记录到记录介质的记录部分; 和

可以操作以控制编码部分和记录部分的控制部分,

当编码第一流时, 控制部分预料从编码的第一流变换的第二流, 然后对第一流编码, 以便能够既不在编码的第一流也不在预料的第二流中发生缓存器下溢和缓存器溢出中的至少一种。

4. 根据权利要求 3 所述的记录装置, 其中:

把第一流中的多个连续单元作为其中插入了一个控制数据块的包封管理;

10 位于单元首部的第一数据块包括指示对一个系统解码器的基于第一参考值的输入开始时间的第一时间标记信息 (ATS[i]);

控制数据块包含基于第一参考值的第一时间标记信息 (ATS\_tip), 和基于与第一参考值不同的第二参考值的第二时间标记信息 (PCR\_tip)。

可以从下面的等式得到位于每个单元的首部的第一数据块的第二时间标记信息 (calculated\_PCR[i]), 和对包括在从第一流变换的第二流中的每个第二数据块的系统解码器的输入开始时间 (SCR[i]),

$$SCR[1]=calculated\_PCR[1]$$

$$SCR[i]=\max (SCR[i-1]+T, calculated\_PCR[i])$$

$$calculated\_PCR[i]=PCR\_tip + (ATS[i]-ATS\_tip+C)$$

20 其中 i 是 2 或更大的整数, T 是第二数据块的最小传送时间, C 是 ATS[i] 的溢出的校正因数。

5. 根据权利要求 3 所述的记录装置, 其中可供音频数据和视频使用的传送速率条件在第一流和第二流中不同, 和

25 控制部分控制编码部分, 以使第一流在编码的第一流和预料的第二流中都满足这些传送速率条件。

6. 根据权利要求 5 所述的记录装置, 其中根据这些传送速率条件:

可供存储第一流中的视频数据的第一数据块使用的最大传送率大于或等于可供存储音频数据的第一数据块使用的最大传送率; 和

30 可供存储第二流中的视频数据的第二数据块使用的最大传送率等于可供存储音频数据的第二数据块使用的最大传送速率。

7. 一种记录介质，用于以一种使得能够将第一流变换成第二流的格式，记录多路复用的视频数据和音频数据，第一流具有一种将数据分段存储在第一数据块的结构，第二流具有一种将数据分段存储在第二数据块的结构，第一和第二数据块的最大数据量不同，其中

5 通过这种格式，

可以把第一流中的规定数量的连续第一数据块作为一个单元（多路复用单元）管理，设定规定数量，以使该单元中存储的总数据量不超过存储到一个第二数据块的数据量，并且同一单元中存储的所有数据都是相同视频流或相同音频流，

10 对一个流变换成的目标第二数据块的系统解码器的输入开始时间与第一候选时间和第二候选时间中的靠后的一个相同，第一候选时间是到一个被变换的源单元的系统解码器的输入开始时间，第二候选时间是紧接着源单元变换到的目标第二数据块之前向第二数据块的系统解码器输入结束的时间，

15 通过逐单元地将构成单元的第一数据块变换成一个第二数据块，而不改变第一数据块的多路复用的次序，并且选择第一和第二候选时间中靠后的一个作为变换的第二数据块的时间标记信息，以设定第二数据块的解码器输入开始时间来将第一流变换成第二流。

8. 根据权利要求7所述的记录介质，其中：

20 把第一流中的多个连续单元作为其中插入了一个控制数据块的封装管理；

位于单元首部的第一数据块包括指示对一个系统解码器的基于第一参考值的输入开始时间的第一时间标记信息（ATS[i]）；

25 控制数据块包含基于第一参考值的第一时间标记信息（ATS\_tip），和基于与第一参考值不同的第二参考值的第二时间标记信息（PCR\_tip）。

可以从下面的等式得到位于每个单元的首部的第一数据块的第二时间标记信息（calculated\_PCR[i]），和对包括在从第一流变换的第二流中的每个第二数据块的系统解码器的输入开始时间（SCR[i]），

$$\text{SCR}[1] = \text{calculated\_PCR}[1]$$

30 
$$\text{SCR}[i] = \max(\text{SCR}[i-1] + T, \text{calculated\_PCR}[i])$$

$\text{calculated\_PCR}[i] = \text{PCR\_tip} + (\text{ATS}[i] - \text{ATS\_tip} + C)$

其中*i*是2或更大的整数，*T*是第二数据块的最小传送时间，*C*是ATS[*i*]的溢出的校正因数。

9. 一种用于以规定的格式把包括多路复用的视频数据和音频数据的  
5 第一流变换成第二流的流变换方法，第一流具有一种将数据分段存储在  
第一数据块的结构，第二流具有一种将数据分段存储在第二数据块的结  
构，第一和第二数据块的最大数据量不同。

通过这种约束格式，

把第一流中的规定数量的连续数据块作为一个单元（多路复用单元）  
10 管理，设置规定数量以便使存储在多路复用的单元中的数据总量不超过  
存储到一个第二数据块中的数据量，并且存储在同一单元中的所有数据  
都是相同视频流或相同音频流，

向流变换成的目标第二数据块的系统解码器的输入开始时间与第一  
候选时间和第二候选时间中靠后的一个相同，第一候选时间是向被变换  
15 的源单元的系统解码器的输入开始时间，第二候选时间是向紧接着源单  
元变换成的目标第二数据块之前的第二数据块的系统解码器的输入结束  
的时间，

流变换方法包括，

为了把从记录介质读出的第一流变换成第二流，逐单元地把逐单元  
20 地构成该单元的单元所构成的第一数据块变换到一个第二数据块而不改  
变第一数据块的多路复用次序，和

选择第一和第二候选时间中靠后的一个作为变换的第二数据块的时间  
标记信息，以设定第二数据块的解码器输入开始时间。

10. 一种用于多路复用视频信息和音频信息，以便用一种能够从第  
25 一流变换到第二流的格式将这些信息记录到记录介质上的记录方法，第  
一流具有一种将数据分段存储在第一数据块的结构，第二流具有一种将  
数据分段存储在第二数据块的结构，第一和第二数据块的最大数据量不  
同，

通过这种格式，

30 把第一流中的规定数量的连续第一数据块作为一个单元（多路复用

单元)管理,设定规定数量,以便使存储在该单元中的总数据量不超过存储到一个第二数据块的数据量,并且存储在同一单元中的所有数据都是相同视频流或相同音频流,

- 向流变换成的目标第二数据块的系统解码器的输入开始时间与第一候选时间和第二候选时间中靠后的一个相同,第一候选时间是向被变换的源单元的系统解码器的输入开始时间,第二候选时间是向紧接着源单元变换成的目标第二数据块之前的第二数据块的系统解码器的输入结束的时间,

- 通过逐单元地将组成单元的第一数据块变换成一个第二数据块而不改变第一数据块的多路复用次序地将第一流变换成第二流,并且选择第一和第二候选时间中靠后的一个作为变换的第二数据块的时间标记信息,以设置第二数据块的解码器输入开始时间,

- 该记录方法包括,当编码第一流时,预料从编码的第一流变换的第二流,并且对第一流编码以便既不在编码的第一流中也不在预期的第二流中发生缓存器下溢或缓存器溢出中的至少一种。

11. 一种用于在计算机上执行权利要求 9 或权利要求 10 中所述的方法的计算机可读程序。

## 流变换方法和装置，数据记录 方法和装置，和数据记录介质

5

### 技术领域

本发明涉及用于记录包括运动图像（视频）数据、静止图像数据、  
音频数据、和用于数据广播的格式化数据在内的多媒体数据的可读、可  
10 记录数据记录介质。本发明还涉及一种将数据记录到这种数据记录介质  
上的系统和方法。

### 背景技术

虽然最近可重写光盘的最大存储容量仍然是 4.7GB，但是现在已经  
15 出现了具有数兆字节存储容量的相变（phase-change）DVD-RAM 介质。  
DVD-RAM 介质已经在计算机产业中用作存储介质，并且随着实现  
MPEG-1 和 MPEG-2 数字 AV 数据编码标准的经济的编码器和解码器的  
开发结果，有望很快用作音频—视频（AV）领域中的记录和播放介质。

数字广播已经在日本开始，使得能够将多个节目的视频、音频和数  
20 据多路复用到一个 MPEG 传送流（以下记为 MPEG-TS）。使用硬盘驱动  
器或 DVD 驱动器的数字广播记录装置也已出现。

这些下一代数字广播记录器通常将广播内容按其广播原样记录，而  
不变换 MPEG-TS。从而记录器不需要能够内部处理 MPEG-TS 和 MPEG  
程序流（以下记为 MPEG-PS），希望这些记录器甚至能够把来自线路输  
25 入终端的外部模拟 AV 内容（即，用户内容）编码成用于记录的 MPEG-  
TS。

当前的 DVD 理论标准（例如，DVD-Video，DVD-Audio，DVD 视  
频记录，和 DVD 流记录标准）将 MPEG-PS 用于 AV 流记录。这意味着  
要在诸如上述数字广播记录器之类的记录器中把使用 MPEG-TS 记录的  
30 内容变换成 DVD-Video 格式，例如，必须把 MPEG-TS 变换成 MPEG-PS。



但是，将 MPEG-TS 多路复用的内容流变换成 MPEG-PS 需要用于解码器缓存管理的复杂计算过程。因此，变换处理要占用较长的时间，需要对基本流重编码，可能降低图像和声音质量，因而通常难于实现。

## 5 发明内容

因此，本发明旨在解决这些问题，本发明的一个目的是要提供一种用于将数据记录到 MPEG 传送流，由此能够将以 MPEG-TS 格式记录的内容快速而简单地变换成 MPEG-PS 格式的数据记录介质。本发明的另一个目的是要提供一种利用这种数据记录介质记录、变换和播放数据的系统和方法。

提供了一种根据发明的流变换装置，用于将包括以规定格式多路复用的视频数据和音频数据的第一流变换成第二流，第一流具有一种用于将数据分段存储在所述第一数据块中的结构，第二流具有一种用于将数据分段存储在第二数据块中的结构，第一和第二数据块的最大数据量不同。

15 通过这种约束格式，将第一流中的规定数量的连续第一数据块作为一个单元（多路复用单元）管理，设定该规定数量以便使存储在该单元中的总数据量不超过存储到一个第二数据块的数据量，并且存储在同一单元中的所有数据是相同视频流或相同音频流。对一个流变换成的目标第二数据块的系统解码器的输入开始时间与第一候选时间和第二候选时间中的靠后的一个相同。第一候选时间是到一个被变换的源单元的系统解码器的输入开始时间。第二候选时间是紧接着源单元变换到的目标第二数据块之前向第二数据块的系统解码器输入结束的时间。

25 流变换系统包括：可以操作以从记录介质读出第一流的读出部分；可以操作以将读出的第一流变换成第二流的变换部分；和可以操作以把变换的第二流记录到记录介质上的记录部分。变换部分逐单元地将构成单元的第一数据块变换成一个第二数据块，而不改变第一数据块的多路复用的次序，并且选择第一和第二候选时间中靠后的一个作为变换的第二数据块的时间标记信息，以设定第二数据块的解码器输入开始时间。

30 可以把第一流中的多个连续单元作为其中插入了一个控制数据块的包封（capsule）管理。位于单元首部的第一数据块可以包括指示对一个

系统解码器的基于第一参考值的输入开始时间的第一时间标记信息 (ATS[i])。控制数据块可以包含基于第一参考值的第一时间标记信息 (ATS\_tip)，和基于与第一参考值不同的第二参考值的第二时间标记信息 (PCR\_tip)。可以从下面的等式得到位于每个单元的首部的第一数据块的第二时间标记信息 (calculated\_PCR[i])，和对包括在从第一流变换的第二流中的每个第二数据块的系统解码器的输入开始时间 (SCR[i])，

$$SCR[1]=calculated\_PCR[1]$$

$$SCR[i]=\max (SCR[i-1]+T, calculated\_PCR[i])$$

$$calculated\_PCR[i]=PCR\_tip + (ATS[i]-ATS\_tip+C)$$

10 其中i是2或更大的整数，T是第二数据块的最小传送时间，C是ATS[i]的溢出的校正因数。

提供了一个根据本发明的记录装置，用于多路复用视频信息和音频信息，将信息以一种能够从第一流变换到第二流的格式记录到记录介质上。第一流具有一种将数据分段存储在第一个数据块的结构，第二流具有一种将数据分段存储在第二数据块的结构。第一和第二数据块的最大数据量不同。

通过这种格式，可以把第一流中的规定数量的连续第一数据块作为一个单元（多路复用单元）管理，设定规定数量，以使存储在该单元中的总数据量不超过存储到一个第二数据块中的数据量，并且存储在同一单元中的所有数据都是相同视频流或相同音频流。对一个流变换成的目标第二数据块的系统解码器的输入开始时间与第一候选时间和第二候选时间中的靠后的一个相同。第一候选时间是到一个被变换的源单元的系统解码器的输入开始时间。第二候选时间是紧接着源单元变换到的目标第二数据块之前向第二数据块的系统解码器输入结束的时间。

25 通过逐单元地将构成单元的第一数据块变换成一个第二数据块，而不改变第一数据块的多路复用的次序，并且选择第一和第二候选时间中靠后的一个作为变换的第二数据块的时间标记信息，以设定第二数据块的解码器输入开始时间来将第一流变换成第二流。

记录装置包括：可以操作以根据格式把要记录的视频信息和音频信息编码到第一流的编码部分；可以操作以把编码的第一流记录到记录介

质的记录部分；和可以操作以控制编码部分和记录部分的控制部分。当编码第一流时，控制部分预料从编码的第一流变换的第二流，然后对第一流编码，以便能够既不在编码的第一流也不在预料的第二流中发生缓存器下溢和缓存器溢出中的至少一种。

- 5       在记录装置中，可以把第一流中的多个连续单元作为其中插入了一个控制数据块的包封（capsule）管理。位于单元首部的第一数据块可以包括指示对一个系统解码器的基于第一参考值的输入开始时间的第一时间标记信息（ATS[i]）。控制数据块可以包含基于第一参考值的第一时间标记信息（ATS\_tip），和基于与第一参考值不同的第二参考值的第二时间标记信息（PCR\_tip）。

10       可以从下面的等式得到位于每个单元的首部的第一数据块的第二时间标记信息（calculated\_PCR[i]），和对包括在从第一流变换的第二流中的每个第二数据块的系统解码器的输入开始时间（SCR[i]），

$$\text{SCR}[1]=\text{calculated\_PCR}[1]$$

15       
$$\text{SCR}[i]=\max(\text{SCR}[i-1]+T, \text{calculated\_PCR}[i])$$
$$\text{calculated\_PCR}[i]=\text{PCR\_tip} + (\text{ATS}[i]-\text{ATS\_tip}+C)$$

其中i是2或更大的整数，T是第二数据块的最小传送时间，C是ATS[i]的溢出的校正因数。

- 20       在记录装置中，可供音频数据和视频使用的传送速率条件在第一流和第二流中可以不同。控制部分可以控制编码部分，以使第一流在编码的第一流和预料的第二流中都满足这些传送速率条件。

- 25       根据这些传送速率条件，可供存储第一流中的视频数据的第一数据块使用的最大传送率可以大于或等于可供存储音频数据的第一数据块使用的最大传送率。可供存储第二流中的视频数据的第二数据块使用的最大传送率可以等于可供存储音频数据的第二数据块使用的最大传送率。

- 30       提供了一种根据本发明的记录介质，用于以一种使得能够将第一流变换成第二流的格式，记录多路复用的视频数据和音频数据，第一流具有一种将数据分段存储在第一数据块的结构，第二流具有一种将数据分段存储在第二数据块的结构。第一和第二数据块的最大数据量不同。

通过这种格式，可以把第一流中的规定数量的连续第一数据块作为一个单元（多路复用单元）管理，设定规定数量，以使该单元中存储的总数据量不超过存储到一个第二数据块的数据量，并且同一单元中存储的所有数据都是相同视频流或相同音频流。对一个流变换成的目标第二数据块的系统解码器的输入开始时间与第一候选时间和第二候选时间中的靠后的一个相同。第一候选时间是到一个被变换的源单元的系统解码器的输入开始时间。第二候选时间是紧接着源单元变换到的目标第二数据块之前向第二数据块的系统解码器输入结束的时间。通过逐单元地将构成单元的第一数据块变换成一个第二数据块，而不改变第一数据块的多路复用的次序，并且选择第一和第二候选时间中靠后的一个作为变换的第二数据块的时间标记信息，以设定第二数据块的解码器输入开始时间来将第一流变换成第二流。

提供了根据本发明的一种流变换方法，用于以规定的格式把包括多路复用的视频数据和音频数据的第一流变换成第二流，第一流具有一种将数据分段存储在第一数据块的结构，第二流具有一种将数据分段存储在第二数据块的结构。第一和第二数据块的最大数据量不同。

通过这种约束格式，把第一流中的规定数量的连续数据块作为一个单元（多路复用单元）管理，设置规定数量以便使存储在多路复用的单元中的数据总量不超过存储到一个第二数据块中的数据量，并且存储在单元中的所有数据都是相同视频流或相同音频流。向流变换成的目标第二数据块的系统解码器的输入开始时间与第一候选时间和第二候选时间中靠后的一个相同，第一候选时间是向被变换的源单元的系统解码器的输入开始时间，第二候选时间是向紧接着源单元变换成的目标第二数据块之前的第二数据块的系统解码器的输入结束的时间。

流变换方法包括，为了把从记录介质读出的第一流变换成第二流，逐单元地把逐单元地构成该单元的单元所构成的第一数据块变换到一个第二数据块而不改变第一数据块的多路复用次序，并且选择第一和第二候选时间中靠后的一个作为变换的第二数据块的时间标记信息，以设定第二数据块的解码器输入开始时间。

提供了根据本发明的一种记录方法，用于多路复用视频信息和音频



信息，以便用一种能够从第一流变换到第二流的格式将这些信息记录到记录介质上，第一流具有一种将数据分段存储在第一数据块的结构。第二流具有一种将数据分段存储在第二数据块的结构。第一和第二数据块的最大数据量不同。

- 5 通过这种格式，把第一流中的规定数量的连续第一数据块作为一个单元（多路复用单元）管理，设定规定数量，以便使存储在该单元中的总数据量不超过存储到一个第二数据块的数据量，并且存储在单元中的所有数据都是相同视频流或相同音频流。向流变换成的目标第二数据块的系统解码器的输入开始时间与第一候选时间和第二候选时间中靠后
- 10 后的一个相同，第一候选时间是向被变换的源单元的系统解码器的输入开始时间，第二候选时间是向紧接着源单元变换成的目标第二数据块之前的第二数据块的系统解码器的输入结束的时间。

- 通过逐单元地将组成单元的第一数据块变换成一个第二数据块而不改变第一数据块的多路复用次序地将第一流变换成第二流，并且选择第一
- 15 和第二候选时间中靠后的一个作为变换的第二数据块的时间标记信息，以设置第二数据块的解码器输入开始时间。

该记录方法包括，当编码第一流时，预料从编码的第一流变换的第二流，并且对第一流编码以便既不在编码的第一流中也不在预期的第二流中发生缓存器下溢或缓存器溢出中的至少一种。

- 20 一种根据本发明的程序，使得计算机能够执行本发明的流变换方法或记录方法。

#### <本发明的效果>

- 根据本发明的数据记录和再现装置在将 AV 数据自编码成 MPEG 传
- 25 送流时，有效地对外部输入的 AV 数据进行编码和解码，同时保持了解码器的兼容性。以 2KB 或更小的数据块单元多路复用记录到数据记录介质的 MPEG-TS，以改善对 MPEG-PS 的兼容性和可变换性。由于 MPEG-TS 被复用以允许被更容易地变换成 MPEG-PS，利用传送流数据分组的顺序处理而不考虑缓存器管理，可非常容易地将 MPEG-TS 变换成
- 30 MPEG-PS。此外，通过定义 TS 数据分组传送定时信息（ATS）和 PS 包



传送定时信息（SCR）之间的关系和对首部的相关，能够可靠地将 MPEG-TS 变换成符合规定的解码器参考模型的 MPEG-PS。

#### 附图说明

5       图 1 是 DVD 记录装置和与之结合使用的其它组件之间的示例接口的示意图；

      图 2 是 DVD 记录器的驱动器的方框图；

      图 3A 是说明一个轨迹缓存器中数据累积之间的相关性的曲线图，  
图 3B 是盘上的一个邻接区域；

10       图 4 是具有一个半导体存储卡和硬盘驱动器的 DVD 记录器的方框图；

      图 5A 示出了一个典型盘的物理结构，图 5B 示出了一个典型盘的格式；

      图 6A 和 6B 示出了盘的逻辑数据空间；

15       图 7A 示出了盘目录，图 7B 示出了文件结构；

      图 8 示出了一个视频对象的结构；

      图 9 示出了 MPEG 系统流；

      图 10A 至 10C 示出了 MPEG 传送流（MPEG-TS）；

      图 11A 至 11C 示出了 MPEG 程序流（MPEG-PS）；

20       图 12A 至 12D 示出了一个 TS 数据分组；

      图 13A，13B，13C1 和 13C2 示出了 PAT 表和 PMAP 表的例子；

      图 14A 至 14C 示出了视频对象在盘上的布置；

      图 15A 和 15B 示出了视频管理信息的数据结构；

      图 16A 和 16B 示出了视频管理信息的数据结构；

25       图 17 示出了视频管理信息中对象、对象信息、和 PGC 信息之间的关系；

      图 18 是显示一个播放（再现（reproducing））装置的功能配置的方框图；

      图 19 是显示一个记录装置的功能配置的方框图；

30       图 20 说明了为了易于变换到 MPEG-PS 而编码的 MPEG-TS 和变换

后的 MPEG-PS 之间的相关性;

图 21 是根据本发明的数据记录装置的编码器的方框图;

图 22 示出了由于系统编码中的差异而在从自编码的 MPEG-TS 变换到 DVD 格式的过程中存在的差异;

5 图 23 示出了 Tip 数据分组的数据结构;

图 24 示出了 Data\_ID 的数据结构;

图 25 示出了 display\_and\_copy\_info 的数据结构;

图 26 示出了 encode\_info 的数据结构;

图 27 示出了 PES\_info 的数据结构;

10 图 28 示出了 MakersPrivateData 的数据结构;

图 29A 说明了 Tip 数据分组的 PID, 图 29B 说明了 Tip 数据分组的 stream\_type;

图 30 示出了一个约束 SESF 流中的 PES 数据分组首部的字段值;

15 图 31 示出了一个约束 SESF 流中的 PES\_extension\_flag 和 PES\_header\_data\_length;

图 32 示出了一个自编码的从而不符合 T\_STD 模型的 MPEG-TS 的例子;

图 33A 和 33B 示出了从 MPEG-TS 变换的从而使 MPEG\_PS 不符合 P\_STD 模型的 MPEG\_PS 的例子;

20 图 34 示出了 SCR 计算;

图 35 示出了当 encode\_condition=“11b”时, 一个约束 SESF 的基本流属性;

图 36 示出了当 encode\_condition=“01b”时, 一个约束 SESF 的基本流属性;

25 图 37 示出了 DVD Video 中的标准流结构;

图 38 示出了 MPEG-2 程序流中一个数据包的数据包首部的数据结构的一部分;

图 39 示出了 MPEG-2 程序流中数据分组首部的数据结构的一部分;

30 图 40A 和 40B 示出了从约束 SESF 到视频数据包的 MPEG\_PS 的变换;

图 41A 和 41B 示出了从约束 SESF 到音频数据包的 MPEG\_PS 的变换;

图 42 是约束 SESF 允许的音频比特率,和在对应的比特率存储到 AC-3 和 MPEG-1 Audio 的一个音频 PES 数据分组的最大有效负载长度的表;

5 图 43 是整个 TS2PS 变换处理的流程图;

图 44 是 TS2PS 变换处理中初始化处理的流程图;

图 45 是 TS2PS 变换处理中包封单元处理的流程图;

图 46 是数据包单元处理的流程图;

图 47 是 SCR 计算处理的流程图;

10 图 48 是数据包首部处理的流程图;

图 49 是数据分组首部处理的流程图;

图 50 是流 ID 处理的流程图;

图 51 是 start-of-PES 数据分组处理的流程图;

图 52 是 non-start-of-PES 数据分组处理的流程图;

15 图 53 是有效负载处理的流程图;

图 54 是填充数据分组处理的流程图;

图 55 示出了约束 SESF 流格式;

图 56 示出了有关 MPEG 标准的 PES 数据分组的数据结构;

20 图 57A 说明了从非约束 MPEG-TS 到 MPEG-PS 的变换,和图 57B 说明了从约束 MPEG-TS 到 MPEG-PS 的变换;

图 58A 说明了当被变换的 MPEG-TS 和得到的 MPEG-PS 中的比特率相同时(当发生缓存器下溢时),MPEG-TS 和预料的 MPEG-PS 的缓存器管理;

25 图 58B 说明了当被变换的 MPEG-TS 和得到的 MPEG-PS 中的比特率相同时(当未发生缓存器下溢时),MPEG-TS 和预料的 MPEG-PS 的缓存器管理;

图 59A 说明了当被变换的 MPEG-TS 的比特率高于得到的 MPEG-PS 的比特率时(当仅在 MPEG-PS 发生缓存器下溢时),MPEG-TS 和预料的 MPEG-PS 的缓存器管理;

30 图 59B 说明当被变换的 MPEG-TS 的比特率高于得到的 MPEG-PS

的比特率时（当未发生缓存器下溢时），MPEG-TS 和预料的 MPEG-PS 的缓存器管理；

图 60A 说明了确定在变换的 MPEG-PS 的数据包中设定的时间标志信息（SCR）（当 MPEG-TS 和 MPEG-PS 具有相同的比特率时）；

5 图 60B 说明了确定在变换的 MPEG-PS 的数据包中设定的时间标志信息（SCR）（当 MPEG-TS 的传输率高于 MPEG-PS 的传输率时）；和

图 61 示出了加到每个 TS 数据分组的相对传送时间 ATS，和多路复用单元中的第一 TS 数据分组的传送时间 `calculated_PCR[n]`之间的相关性。

10

## 具体实施方式

以下参考作为根据本发明的数据记录介质、记录系统、和播放系统的特定实施例的附图，顺序说明 DVD 盘、DVD 记录器、和 DVD 播放器。

15

在第 8 节，发明概述，和第 9 节，实施例的详细说明中描述本发明的要点。但是，应当注意，以下全都是本发明的实施例，尽管它们与本发明的关系不同。

20

1.DVD 记录系统的概述

2.DVD 记录器的功能概述

3.DVD 盘的概述

4.再现的 AV 数据的概述

5.AV 数据管理信息和播放控制的概述

6.播放功能的基本操作

25

7.记录功能的基本操作

8.发明综述

9.实施例的详细说明

30

应指出，为了简明起见，下面使用的“TS2PS”表示 MPEG 传送流（MPEG-TS）变换到 MPEG 程序流（MPEG-PS），并且“DVD 格式”是指 DVD-Video 标准的格式和 DVD-Video 记录标准的格式二者，它们

都是 MPEG-PS 格式。

### 1.DVD 记录系统的概述

图 1 是用于说明 DVD 记录器以及 DVD 记录器与其它设备之间的接口的示意图。

如图 1 中所示，DVD 光盘装载到用于记录和再现视频数据的 DVD 记录器中。DVD 记录器一般是用遥控器操作的。

可以利用例如来自模拟广播的模拟信号，或例如来自数字广播的数字信号将视频数据输入到 DVD 记录器中。模拟广播一般是由电视机中内置的接收机接收，例如，解调，并且作为 NTSC 或其它类型的模拟视频信号输入到 DVD 记录器。数字广播通常是由机顶盒（STB）接收机接收和解调成数字信号，并且输入到 DVD 记录器以便记录。

记录到 DVD 的视频数据同样地通过 DVD 记录器再现和向外输出。如输入一样，可以把视频数据作为模拟信号或数字信号输出。模拟信号输出可以直接输出到电视机，而数字信号输出则通过 STB，在输入到电视机观看之前，变换成模拟信号。

除了 DVD 记录器之外，也可以使用 DVD 摄录机和个人电脑向和从 DVD 记录和播放视频数据。也可以把包含不是 DVD 记录器的设备记录的视频数据的 DVD 装载到 DVD 记录器中播放。

在模拟和数字广播中，音频数据通常也可以与视频数据一同记录，并且同样也可以通过 DVD 记录器记录和再现这种音频数据。

此外，视频数据通常是运动图像数据（例如，电影），但是也可以是或包括静止图形。例如，可以利用 DVD 摄录机的静止成像功能记录这些静止图像。

可以使用各种数字接口连接 STB 和 DVD 记录器，包括 IEEE 1394，ATAPI，和 SCSI。

还要注意，上面提到将 NTSC 复合视频信号用作在 DVD 记录器和电视机之间通过的信号，但是，可以使用其中亮度信号和色差信号独立发送的分量信号。

也可以用正在开发的诸如 DVI 之类的数字接口来替换用于在 AV 设



备和电视机之间进行视频传送的模拟接口，并且预期不久就可以通过数字接口连接 DVD 记录器和电视机。

## 2.DVD 记录器的功能概述

5 图 2 是表示 DVD 记录器的功能的方框图。典型的 DVD 驱动器具有一个用于从 DVD-RAM 盘 100 读出数据的光拾取器 101，一个 ECC（纠错码）处理器 102，轨迹缓存器 103，用于改变轨迹缓存器 103 的输入和输出的开关 104，一个编码器 105，和一个解码器 106。

10 如图中所示，数据被记录到 DVD-RAM 盘 100 的作为最小记录单元的扇区单元中。一个扇区包含 2 KB 的数据。然后将扇区组成 ECC 块，每 ECC 块具有 32 个扇区。ECC 处理器 102 对 ECC 块单元实行纠错。

除了 DVD 盘之外，DVD 记录器也可以使用半导体存储卡或硬盘驱动器作为数据存储介质。图 4 是一个除了 DVD 盘驱动器之外，还装备有一个半导体存卡和硬盘驱动器的 DVD 记录器。

15 应当注意，一个扇区可以是 512 字节，8 KB，或其它单位。每个 ECC 块可以包含仅 1 个扇区，或 16 扇区，64 扇区，或其它数量的扇区。随着可以存储到盘的数据量的增加，预期每个 ECC 块中的扇区大小和扇区数都要增加。

20 轨迹缓存器 103 以可变比特率（VBR）记录 AV 数据，以便能够更有效率地将 AV 数据记录到 DVD-RAM 盘 100。DVD-RAM 盘 100 的读/写速率（ $V_a$ ）是固定的速率，但是 AV 数据的比特率（ $V_b$ ）根据内容的复杂性（视频记录情况下的图像）改变。因此，将轨迹缓存器 103 用作一个吸收读/写速率（ $V_a$ ）和 AV 数据比特率（ $V_b$ ）之间的差别的缓存器。

25 通过更有效地使用这个轨迹缓存器 103，可以如下面参考图 3A 和 3B 说明的那样，将 AV 数据非邻接地记录到盘 100。

图 3A 示出了光盘的地址空间。如图 3A 中所示，当 AV 数据记录到邻接区  $[a_1, a_2]$  和与  $[a_1, a_2]$  不邻接的邻接区  $[a_3, a_4]$  中时，在从  $a_2$  搜索到  $a_3$  同时，可以通过向解码器 106 提供轨迹缓存器 103 积累的数据来暂停 AV 的连续播放。图 3B 中示出了这种情况。

30 从时间  $t_1$  把从地址  $a_1$  开始读出的 AV 数据输入到轨迹缓存器 103，

同时也开始从轨迹缓存器 103 输出数据。因此，数据以速率  $(V_a - V_b)$ ，即，轨迹缓存器输入速率  $V_a$  和轨迹缓存器输出速率  $V_b$  之间的差，积累在轨迹缓存器 103 中。这继续到位置  $a_2$  的邻接区  $[a_1, a_2]$  的终点，即，时间  $t_2$ 。如果在此期间轨迹缓存器 103 中积累的数据量是  $B(t_2)$ ，那么在从时间  $t_2$  到开始从位置  $a_3$  读出的时间  $t_3$  的周期中，可以通过消耗存储在轨迹缓存器 103 中的数据  $B(t_2)$  向解码器 106 提供数据。

也就是说，如果在搜索操作之前存储了至少某个最小量的数据，当搜索开始时，可以继续向解码器提供 AV 数据。

从下面的等式可以确定当变换到 ECC 块的数量  $N_{ecc}$  时，使得能够把 AV 数据连续提供到解码器的邻接区的大小：

$$N_{ecc} = V_b * T_j / ((N_{sec} * 8 * S_{size}) * (1 - V_b / V_a))$$

其中  $N_{ecc}$  是每个 ECC 块的扇区数， $S_{size}$  是扇区大小，和  $T_j$  是搜索性能（最大搜索时间）。

在邻接区中也可能存在坏扇区。考虑到这个因素，可以从下面的等式确定邻接区的大小：

$$N_{ecc} = dN_{ecc} + V_b * (T_j + T_s) / ((N_{sec} * 8 * S_{size}) * (1 - V_b / V_a))$$

其中  $dN_{ecc}$  是容许的坏扇区大小， $T_s$  是跳过邻接区中坏扇区所需的时间。得到的大小也表示为 ECC 块的数量。

通过上述例子的方式使用从 DVD-RAM 读出，也就是说，再现的数据，并且应当知道，可把同样的原理应用到把数据写入 DVD-RAM 盘，也就是说，记录到 DVD-RAM 盘。

因此，应当知道，在把某个最小数据量邻接地记录到盘的情况下，可以将非邻接记录的 AV 数据连续地从和向 DVD-RAM 盘再现和记录。对于 DVD 介质，这个区被称为一个邻接盘区（CDA）。

### 3.DVD 盘概述

图 5A 和 5B 示出了作为一种类型的可记录光盘的 DVD-RAM 盘的平面视图和物理结构。应当注意，通常是把 DVD-RAM 盘在一个盘盒中装载到 DVD 记录器，以保护盘的记录表面。但是，如果用某种其它装置保护记录表面，或可以容许一定量的表面损坏，那么可以直接把盘装

载到 DVD 记录器中，而不用盘盒。

DVD-RAM 介质是相变记录介质。以扇区单元管理记录到盘上的数据，并且通过允许存取的地址来进行记录。如上所述，将 32 个扇区组成一个加入了纠错码的纠错单元。将这个单元被称为 ECC 块。

5 图 5A 是表示作为一个可记录光盘的例子的 DVD-RAM 盘的记录区的平面图。DVD-RAM 盘在其内圆周的中心有一个导入区，围绕外圆周有一个导出区，在导入区和导出区之间有一个数据区。在光学头接近盘时，把用于伺服稳定的参考信号，和使得能够标识光盘类型的介质标识信号记录在导入区中。也把相同的参考信号和介质 ID 记录在导出区。数据区分割成作为最小存取单元的扇区（每个扇区存储 2048 字节）。  
10

DVD-RAM 盘的数据区也被分割成多个区段（zone），以便可以把称为 Z-CLV（区段恒定线速度）的旋转控制方法用于记录和播放。

图 5A 示出了同心地形成在 DVD-RAM 盘上的多个区段。在这个例子中，将 DVD-RAM 分割成 24 个区段，标为区段 0 到区段 23。不同地  
15 设置每个区段中的 DVD-RAM 的旋转角速度，使得越靠近内圆周角速度越快，并且当光拾取器在相同区段中存取数据时，角速度恒定。这增大了 DVD-RAM 的记录密度，并且使得能够在记录和播放期间更容易地进行旋转控制。

图 5B 示出了当从一个穿过盘半径的线看时，图 5A 中同心布置的导入区、导出区、和区段 0 至 23。  
20

每个导入区和导出区包括缺陷管理区（DMA）。缺陷管理区用于记录用于指示包含缺陷的扇区位置的位置信息，和指示替换有缺陷扇区的扇区位于哪个替换区的替换扇区位置信息。

每个区段包括一个在区段中心的用户区，和一个替换区以及一个在  
25 区段边界上的不使用区。用户区是可以由文件系统作为记录区使用的区域。替换区是替换该区段中有缺陷扇区的区域。不使用区是一个没有被用于数据记录和大约两个轨迹宽的区域。扇区地址记录到每个区段内相邻轨迹的相同位置上，但是，对于 Z-CLV，将扇区地址记录到邻近区段边界的轨迹的一个不同位置上。因此，提供不使用区以防止邻近区段边界的轨迹中扇区地址检测错误。  
30

因此，在区段边界上存在没有被用于数据记录的扇区。因此，将逻辑扇区号（LSN）分配给 DVD-RAM 盘的用户区中的每个物理扇区，以仅仅从内圆周开始顺序地连续标识那些用于数据记录的扇区。

图 6A 和 6B 示出了包括逻辑扇区的 DVD-RAM 盘的逻辑数据空间。

5 逻辑数据空间称为“卷空间（volume space）”，用于记录用户数据。

利用文件系统管理记录在卷空间中的数据。更具体地讲，把用于将一组存储数据的扇区作为一个“文件（file）”管理并且将一组文件作为一个“目录（directory）”管理的卷结构信息记录到卷区的开头和结尾。本发明的这个实施例使用 ISO 13346 中定义的 UDF 文件系统。

10 上述扇区组不必连续地定位在卷空间内，可以分割成分离的部分。在构成每个文件的扇区中，它们的文件系统将卷空间中每组邻接的扇区作为一个盘区（extent）管理，并且把每个文件作为一个有关盘区的集管理。

图 7A 和 7B 示出了记录在 DVD-RAM 上的一个目录和文件的结构。  
15 在根目录下是 VIDEW\_RT 目录，在 VIDEO\_RT 下是包含播放数据的各种对象文件，和一个包含诸如播放顺序和各种属性之类的管理信息的 VIDEO 管理程序文件。

对象是符合 MPEG 标准的数据结构，并且包括 PS\_VOB, TS1\_VOB, TS2\_VOB, AOB, POB, 和 MNF（制造商专用数据）。

20 PS\_VOB, AOB, 和 POB 是 MPEG 程序流(PS), TS1\_VOB 和 TS2\_VOB 是 MPEG 传送流（TS）。程序流具有一种为了把 AV 数据存储到包介质而设计的数据结构。传送流具有一种用于通信媒体的数据结构。

PS\_VOB, TS1\_VOB 和 TS2\_VOB 是初始视频数据但是包含了视频数据和音频数据的对象。原则上，TS1\_VOB 对象是由 DVD 记录器用一种显式管理内部图像结构编码的。TS2\_VOB 对象是外部编码到 DVD 记录器的，并且部分内部图像结构和数据结构是未知的。  
25

通常，TS1\_VOB 是一种通过 DVD 记录器将外部输入的模拟视频信号编码成传送流而得到的对象，TS2\_VOB 是一种通过将外部输入的数字视频信号直接记录到盘上而不用 DVD 记录器进一步编码而得到的对象。

30 AOB 和 POB 是 MPEG 程序流。AOB 对象包含初始视频数据，而 POB



对象包含初始静止图像。

MNF 用于存储专用于特定制造商的信息。

上面的“初始视频数据”和“初始音频数据”指示分配了一个高比特率。VOB 在运动图像和类似应用中使用，AOB 在音乐应用中使用。

5

#### 4.再现 AV 数据的概述

图 8 示出了作为 AV 对象记录到 DVD 的 MPEG 数据的结构。

如图 8 中所示，视频流和音频流被分成段，并且被多路复用。MPEG 标准将多路复用的流称为系统流。在 DVD 的情况下，把其中设置了 DVD 专用信息的系统流称为 VOB（视频对象（Video Object））。把分段单元称为“数据包”或“数据分组”（pack 或 packet），分段单元大约 2 KB 大小。

根据 MPEG 标准编码视频流，同时用可变比特率对其进行压缩，使得复杂的图像，例如，包含大量运动的图像，比特率增大。将 MPEG 流中的图像编码为 I-图像，P-图像，或 B-图像。I-图像是空间压缩和在每个帧内完成的。P-图像和 B-图像是利用帧间相关临时压缩的。在 MPEG 中，把包括至少一个 I-图像的一系列图像称为图像组（GOP）。GOP 是用于快速播放或其它专门播放模式的存取点，由于存在至少一个帧内压缩的 I-图像，这是可行的。

除了利用 MPEG 音频之外，可以利用 AC-3，LPCM，或其它编码技术编码 DVD 的音频流。

同样如图 8 中所示，视频对象单元（Video Object Unit）（VOBU）是将 GOP 的视频数据与相关的音频数据一起多路复用的数据单元。VOBU 可以包括把自身取得的一段运动图像作为首部信息进行管理的信息。

参考图 8 说明的系统流中包括一个程序流（PS）和一个传送流（TS）。如上所述，程序流具有用于包介质的数据结构，传送流数据结构是用于通信媒介的。

图 9 示出了程序流和传送流数据结构的概念。

程序流包含固定长度的数据包（pack），数据包是用于数据传送和多路复用的最小单元。每个数据包包含一个或更多的数据分组（packet）。



数据包和数据分组都具有一个首部部分和一个数据部分。在 MPEG 中，把数据部分称为有效负载（payload）。为了与扇区的大小兼容，DVD 中数据包的固定长度是 2 KB。一个数据包可以包括多个数据分组，但是，由于存储 DVD 视频和音频的数据包仅包含一个数据分组，因此，除了  
5 特殊情况之外，一个数据包等于一个数据分组。

传送流的数据传送和多路复用的单元包含固定长度 TS 数据分组。为了与一种通信标准 TAM 传输兼容，TS 数据分组的大小是 188 字节。一个或更多的 TS 数据分组形成一个 PES 数据分组。

PES 数据分组的概念对程序流和传送流是共同的，并且数据结构相同。存储在程序流数据包中的数据分组直接形成 PES 数据分组，并且一  
10 组一个或多个传送流 TS 数据分组形成一个 PES 数据分组。

PES 数据分组是最小编码单元，并且存储具有共同编码的视频数据和音频数据。更具体地讲，同一 PES 数据分组中不存在用不同编码方法编码的视频数据和音频数据。但是，如果编码方法相同，那么不需要确  
15 保图像边界和音频帧边界。如图 9 中所示，可以把多个帧存储在一个 PES 数据分组中。

图 10A 至 10C 以及图 11A 和图 11C 示出了传送流和程序流的数据结构。

如图 10A 至 10C 和图 12A 至 12D 中所示，每个 TS 数据分组包含一个  
20 个 TS 数据分组首部，适应字段（adaptation field），和有效负载。TS 数据分组首部存储了一个数据分组标识符（PID），通过数据分组标识符可以识别 TS 数据分组所属的视频、音频、或其它流。

程序时钟参考（PCR）存储到适应字段。PCR 是对流解码的装置的系统时钟（STC）的参考值。该装置一般根据 PCR 定时多路分解系统流，  
25 然后重组视频流和其它流。

解码时间标记（DTS）和显现时间标记（Presentation Time Stamp）（PTS）存储到 PES 首部。DTS 代表存储到 PES 数据分组的图像或音频帧的解码定时，而 PTS 代表视频或音频输出的显现定时。

应当注意，不需要把 PTS 和 DTS 写入到每个 PES 数据分组的首部。  
30 在 PTS 和 DTS 写入到存储了 I-图像的第一数据的 PES 数据分组的首部

的情况下，可以解码和输出。

图 12A 至 12D 中详细示出了 TS 数据分组结构。

如图 12B 至 12D 中所示，适应字段存储了 PCR 和一个随机存取表示标志。这个标志指示，在视频或音频帧的开始位置的并且可以用作存取点的数据是否存储在相应的有效负载中。除了上述 PID 之外，TS 数据分组首部也存储一个指示 PES 数据分组的开始的单元开始标志，和指示是否跟随着一个适应字段的适应字段控制数据。

图 11A 至 11C 示出了程序流中的数据包的结构。数据包包含数据包首部中的 SCR，和存储在数据包中的数据分组的数据分组首部的 stream\_id。SCR 在效用上等同于传送流 PCR，而 stream\_id 等同于 PID。PES 数据分组数据结构也与传送流中的相同，并且 PTS 和 DTS 存储在 PES 的首部。

程序流和传送流之间的一个主要差别在于，传送流允许多个节目。也就是说，就程序单元而言，程序流仅可以携带一个程序，但是传送流可以同时发送多个程序。这意味着，播放装置必须能够识别构成传送流中携带的每个程序的视频流和音频流。

图 13A 和 13B 示出了用于发送每个程序的音频流和视频流的结构信息的 PAT 表和 PMAP 表。如图 13A 和 13B 中所示，PMAP 表存储了有关每个程序中使用的视频和音频流的组合的信息，而 PAT 表存储了有关程序和 PMAP 表的信息。因此，播放装置可以参考 PAT 表和 PMAP 表，以检测要输出的程序的视频和音频流。

下面参考图 14A 至 14C 说明上述程序流数据包和传送流 TS 数据分组是如何布置在盘上的。

如图 14A 中所示，在一个 ECC 块中有 32 个扇区。

如图 14B 中所示，形成一个程序流类型的视频对象（PS\_VOB）的数据包（PS Pack）位于扇区的边界。这是由于数据包的大小和扇区的大小都是 2 KB。

但是，传送流格式中的视频对象（TS1\_VOB，TS2\_VOB）被记录成与一个 4 字节的到达时间标记（ATS）组成一对的 188 字节的数据分组，到达时间标记（ATS）代表解码器输入时间。当记录外部编码的流时，DVD

记录器产生和加入 ATS, ATS 指示 DVD 记录器从外部源接收数据分组的定时。

## 5.AV 数据管理信号和播放控制的概述

5 图 15A 和 15B, 以及图 16A 和 16B 示出了图 7A 和 7B 中所示的视频管理信息文件 (视频管理程序) 的数据结构。

视频管理信息包括, 说明诸如对象记录在盘上的哪个位置之类的管理信息的对象信息, 和说明对象的播放顺序的播放控制信息。

图 15 示出了记录到盘的对象包括 PS\_VOB#1-PS\_VOB#n, 10 TS1\_VOB#1-TS1\_VOB#n, 和 TS2\_VOB#1-TS2\_VOB#n 的例子。

如图 15A 和 15B 中所示, 根据对象类型分开记录了一个 PS\_VOB 信息表, 一个 TS1\_VOB 信息表, 和一个 TS2\_VOB 信息表。这些表中的每一个存储了每个对象的 VOB 信息。

VOB 信息包括有关相应对象的一般信息, 对象属性数据, 用于将对象播放时间变换成一个盘地址值的存取映射表, 和用于存取映射表的管理信息。一般信息包括相应对象的标识信息和对象记录时间。属性包括视频流编码模式之类的视频流属性 (V\_ATR), 音频流的数量 (AST\_Ns), 15 和如音频流编码模式之类的音频流属性 (A\_ATR)。

有两个为什么需要存取映射表的原因。第一个原因是, 这样就使程序链信息 (定义播放路径的播放路径信息) 可以避免直接根据扇区地址值参考对象记录位置, 而是, 例如, 可以根据对象播放时间间接参考对象位置。例如, 作为编辑对象的结果, 对象记录位置可以随 RAM 介质改变。如果程序链信息直接根据扇区地址参考对象记录位置, 那么这增大的必须更新的程序链信息的量。但是, 如果间接地根据播放时间参考对象, 25 那么就不需要更新程序链信息, 而是仅需要更新存取映射表。

第二个原因是, 音频流一般具有两个参考基准, 时间基准和数据 (比特流) 基准, 但是, 二者之间的相关性是不完美的。

例如, 对于 MPEG-2 Video, 一种视频流编码国际标准, 使用可变比特率 (一种根据图像的复杂性改变比特率的方法) 是正常的。在这种情况下, 从流开始的数据量与播放时间之间没有比例关系, 并且基于时间 30

基准的随机存取是不可能的。使用存取映射表，通过时间基准与数据（比特流）基准之间的变换，解决了这一问题。

如图 15A 中所示，播放控制信息包括用户定义的程序链信息表，原始程序链信息表，和标题搜索指针。

5       如图 16A 中所示，存在两种类型的程序链信息：由 DVD 记录器自动产生以说明对象记录期间记录的所有对象的原始定义程序链信息，和使用户能够自由定义一个特定播放顺序的用户定义程序链信息。程序链信息被统称为有关 DVD 的 PGC 信息，用户定义程序链信息称为 U\_PGC 信息，而原始程序链信息称为 O\_PGC 信息。U\_PGC 信息和 O\_PGC 信息是列出了说明对象播放周期中的单元的单元信息的表。把 O\_PGC 信息指示的对象播放周期称为原始单元（O\_CELL），而把 U\_PGC 信息指示的对象播放周期称为用户单元（U\_CELL）。

10       一个单元利用对象播放开始时间和播放结束时间指示对象播放周期；通过上述存取映射表，将播放开始时间和结束时间变换成记录到盘上的对象的实际位置。

15       如图 16B 中所示，PGC 信息指示的单元组定义了根据表中项目的次序顺序再现的连续播放顺序。

图 17 示出了对象、单元、PGC、和存取映射表之间的特殊关系。

20       如图 17 中所示，原始 PGC 信息 50 包含至少一个单元信息 60，61，62，63。

每个单元信息 60，61，...定义了要再现的对象，以及对象类型和对象播放周期。PGC 信息 50 中的单元信息次序定义了再现对象时由每个单元定义的对对象的播放顺序。

25       每个单元信息（例如，单元信息 60）包括一个指示特定对象的类型的 Type 60a，标识一个特定对象的 Object ID 60b，和对象中基于时间基准的开始显现时间 Start\_PTM 60c 和结束显现时间 Eed\_PTM 60d。

在数据播放期间，从 PGC 信息 50 顺序读出单元信息 60，并且把每个单元指定的对象再现由该单元定义的播放周期。

30       存取映射表 80c 将包含在单元信息中的开始和结束时间变换成盘上的对象地址。



这个存取映射表是上述映射表信息，并且是在记录对象时产生和记录的。为了产生映射表，必须分析对象数据的图像结构。更具体地讲，需要检测图 9 中所示的 I-图像位置，和检测 PTS 和其它时间标记数据，即，图 10 和图 11 中所示的 I-图像播放时间。

5       下面说明在产生 PS\_VOB, TS1\_VOB, 和 TS2\_VOB 映射表信息时发生的问题。

如参考图 1 说明的，PS\_VOB 和 TS1\_VOB 最初是通过 DVD 记录器把接收的模拟广播编码成 MPEG 流产生的。因此，I-图像和时间标记数据是由 DVD 记录器产生的，流的内部数据结构对于 DVD 记录器来说是  
10       已知的，并且可以毫无问题地产生映射表信息。

同样如参考图 1 说明的那样，TS2\_VOB 是一个由 DVD 记录器没有经过中间编码直接记录到盘上的接收数字广播。由于记录器不像记录 PS\_VOB 时那样产生时间标志信息和确定 I-图像位置，DVD 记录器不知道流的内部数据结构，因此，必须从记录的数字流检测这个信息。

15       为此，DVD 记录器如下面说明的那样，针对将外部编码的流记录到记录器的 TS2\_VOB 的映射表信息来检测 I-图像和时间标记信息。

首先，通过检测图 12 中所示的 TS 数据分组适应字段的随机存取指示信息 (random\_access\_indicator)，或检测 TS 数据分组首部中的单元开始指示信息 (payload\_unit\_start\_indicator)，而检测 I-图像。通过检测 PES  
20       首部中的 PTS 来检测时间标记。应当注意，可以使用 PCR 从适应字段或 TS 数据分组到达 DVD 记录器的时间取代 PTS 作为时间标记。在任何情况下，DVD 记录器根据一个高级系统层中的信息来检测 I-图像位置，并且不需要分析 MPEG 流视频层的数据结构。这是由于为了产生映射表信息而分析视频层所需的系统额外开销很大。

25       也存在着不可能检测系统层的情况。在这种情况下，不可能产生映射表信息，因此需要指出没有有效映射表信息。DVD 记录器利用图 15 (b) 中所示的映射表管理信息指出这种情况。

图 15 (b) 中所示的映射表管理信息包含映射表有效性信息，和自编码标志。自编码标志指示一个对象已经由 DVD 记录器编码，因此指出内部图像结构是已知的，以及映射表信息时间标记信息和 I-图像位置  
30



信息是准确的。映射表有效性信息指示是否存在一个有效的存取映射表。

系统层不能被检测时的例子包括：当没有设置适应字段时，和当数字流不是一个 MPEG 传送流时。世界各地使用各种不同的数字广播标准和格式，自然会有 DVD 记录器记录了不能为其产生映射表的对象的情况。例如，如果在美国使用为日本市场设计的并且在日本记录数字广播的 DVD 记录器在美国记录数字广播，则会产生 DVD 记录器不能为记录对象产生映射表的情况。

但是，DVD 记录器可以从不能为其产生映射表信息的开始对象顺序再现。在这种情况下，来自记录的数字流的视频可以通过把它经过一个数字接口输出到一个适合于流的 STB 来再现。

## 6.播放功能的基本操作

以下参考图 18 说明用于再现记录到上述光盘的内容的 DVD 记录器/播放器的播放操作。

如图 18 中所示，DVD 播放器具有一个用于从光盘 100 读出数据的光拾取器 201，一个用于对读出数据进行纠错处理的 ECC 处理器 202，一个用于在纠错之后临时存储读出数据的轨迹缓存器 203，一个用于再现视频对象（PS\_VOB）和其它程序流的 PS 解码器 205，一个用于再现数字广播对象（TS2\_VOB）和其它传送流的 TS 解码器 206，一个用于再现音频对象（AOB）的音频解码器 207，一个用于解码静止图像对象（POB）的静止图像解码器 208，一个用于改变输入到解码器 205 至 208 的数据的开关装置 210，和一个用于控制播放器的各个部分的控制器 211。

光拾取器 201 读出记录到光盘 100 的数据，传送到 ECC 处理器 202，并且存储到轨迹缓存器 203。然后，把存储到轨迹缓存器 203 的数据输入到 PS 解码器 205、TS 解码器 206、音频解码器 207、或静止图像解码器 208，并且通过它们解码和输出。

控制器 211 根据由图 16A 和 16B 中所示的程序链信息（PGC）定义的播放顺序来确定读出什么数据。利用图 16A 和 16B 中所示的例子，控制器 211 首先再现 VOB#1 的部分（CELL#1），然后是 VOB#3 的部分

(CELL#2), 最后是 VOB #2 (CELL#3)。

利用图 17 中所示的程序链信息 (PGC) 的单元信息, 控制器 211 也可以捕获再现单元的类型, 相应的对象, 和对象的播放开始和结束时间。控制器 211 把从单元信息识别的对象周期的数据输入到适当的解码器。

5 控制器 211 还根据单元信息的 Object ID 识别要再现的对象。控制器 211 还通过参考相应 VOB 信息的存取映射表将单元信息的 Start\_PTM 和 Ecn\_TPM 变换成盘存取地址值, 标识识别出的对象的播放周期的单元。

根据本发明的这个实施例的一个播放器还具有用于向外部装置提供 AV 流的数字接口 204。因此可以通过 IEEE 1394, IEC 958, 或其它通信  
10 装置向外部装置提供 AV 流。从而能够, 例如, 当播放器没有用于对没有被记录器/播放器编码的 TS2\_VOB 解码的内部解码器时, 可以把 TS2\_VOB 通过数字接口 204 不加解码地直接输出到一个外部 STB, 以经过 STB 解码和显现。

当把数字数据直接输出到一个外部装置时, 控制器 211 根据图 15 (b)  
15 中所示的映射表信息确定是否可以随机存取播放。如果存取点数据标志 (随机存取显现标志) 是有效的, 那么存取映射表包含 I-图像位置信息。在这种情况下, 控制器 211 可以响应来自外部装置的快放和其它请求, 存取包含 I-图像的数字数据, 并且经过数字接口输出。此外, 如果时间存取信息标志是有效的, 也可以执行时基存取。这种情况下, 控制器 211  
20 可以响应来自外部装置的时基存取请求, 存取包括在特定播放时间的图像数据的数字数据, 并且通过数字接口输出到外部装置。

## 7. 记录功能的基本操作

以下参考图 19 说明根据本发明的用于记录和再现上述光盘的 DVD  
25 记录器的配置和操作。

如图 19 中所示, DVD 记录器具有一个用于接收用户请求和对用户显示信息和提示的用户界面 222, 一个用于操作 DVD 记录器的整体管理和控制的系统控制器 212, 一个用于接收 VHF 和 UHF 广播的模拟广播调谐器 213, 一个用于把模拟信号变换成数字信号并且将数字信号编码  
30 成 MPEG 程序流的编码器 214, 一个用于接收数字卫星广播的数字广播

调谐器 215, 一个用于解释从数字卫星发送的 MPEG 传送流的分析器 216, 一个电视接收机和扬声器之类的显现单元 217, 和一个用于解码 AV 流的解码器 218。例如, 如图 18 中所示, 解码器 218 具有第一和第二解码器。DVD 记录器还具有一个数字接口 219, 用于临时存储写入数据的  
5 轨迹缓存器 220, 一个用于把数据写入到盘中的驱动器 221, 和一个变换器 223。数字接口 219 是用于把数据输出到外部装置的 IEEE 1394 或其它通信接口。变换器 223 根据图 37 所示的并且在以后要进一步说明的流程, 把传送流变换成程序流。

利用如此构造的 DVD 记录器, 用户接口 222 首先接收来自用户的  
10 请求。然后, 用户接口 222 将请求传送到系统控制器 212, 系统控制器 212 解释用户请求, 并且指令各种不同模块运行适当的处理。

记录包括 DVD 记录器对输入的数字数据编码的自编码, 和用于将已编码的数字数据记录到盘上而不进一步编码的外编码。

### 15 7.1.通过自编码记录

首先, 下面以将模拟广播编码并记录到 PS\_VOB 流为例, 说明通过自编码记录。

系统控制器 212 将接收命令发送到模拟广播调谐器 213, 和将编码命令发送到编码器 214。

20 然后, 编码器 214 对来自模拟调谐器 213 的 AV 数据进行视频编码、音频编码、和系统编码, 并且把编码的数据传送到轨迹缓存器 220。

紧接着编码开始之后, 编码器 214 把在编码的 MPEG 程序流的开始的时间标记数据作为播放开始时间 (PS\_VOB\_V\_S\_PTM) 发送到系统控制器 212, 并且并行于编码处理, 将建立存取映射表所需的数据发送到  
25 系统控制器 212。把这个值设定为图 17 所示的单元信息的 Start\_PTM, 并随后产生之。时间标记信息一般是 PTS, 但是, 也可以用 SCR 取代。

然后, 系统控制器 212 将记录命令发送到驱动器 221, 因此, 驱动器 221 提取累积在轨迹缓存器 220 中的数据, 并记录到 DVD-RAM 盘 100。还在盘的可记录区中搜索一个如上所述的邻接数据区 (CDA), 并且把数据记录到定位的邻接数据区。  
30

记录一般在用户输入停止记录命令时结束。来自用户的停止命令通过用户接口 222 输入到系统控制器 212, 然后, 系统控制器 212 把停止命令发送到模拟广播调谐器 213 和编码器 214。

编码器 214 在它接收到来自系统控制器 212 的停止编码命令时停止, 并且把最后编码的 MPEG 程序流中将最后数据的时间标记数据作为播放结束时间 (PS\_VOB\_V\_E\_PTM) 发送到系统控制器 212。把这个值设置为图 17 中所示的单元信息的 End\_PTM。一般把 PTS 用作时间标记信息, 但是也可以用 SCR 代替。

在结束编码处理之后, 系统控制器 212 产生播放控制信息和图 15 中所示的 PS\_VOB 的 VOB 信息 (PS\_OVBI)。

这里产生的 VOB 信息包括映射表管理信息和适合于对象类型的存取映射表。系统控制器 212 把映射表管理信息的映射表有效性信息设置为“有效”, 并将自编码标志设置为 ON。

把其中要记录的对象是播放对象之一的原始播放信息 (O\_PGC 信息, 见图 16A 和 16B) 作为播放控制信息产生。把 O\_PGC 信息添加到原始程序链信息表。原始程序链信息 (O\_PGC 信息) 包含单元信息。把单元信息类型 (Type) 设置为 PS\_VOB。

然后, 系统控制器 212 指令驱动器 221 停止记录累积在轨迹缓存器 220 中的数据, 和停止记录 PS\_VOB 的 VOB 信息 (PS\_VOB) 并播放控制信息。因此, 驱动器 221 把这个信息和轨迹缓存器 220 中剩余数据记录到光盘 100, 记录处理结束。

很显然, 可以把模拟广播编码成 TS1\_VOB。在这种情况下, 编码器 214 必须是一个用于把模拟信息变换成数字信号和把数字信息编码成 MPEG 传送流, 并且把单元信息中的类型信息设置到 TS1\_VOB 的编码器。可以把 PTS 或 PCR 用作 Start\_PTM 和 End\_PTM。

## 7.2.通过外部编码记录

以下参考记录数字广播来说明通过外部编码记录。在这种情况下, 记录对象类型是 TS2\_VOB。

将一个来自用户的数字广播记录请求从用户接口 222 发送到系统控



制器 212。然后，系统控制器 212 指令数字广播调谐器 215 接收，并指令分析器 216 分析接收的数据。

将从数字广播调谐器 215 发送的 MPEG 传送流通过分析器 216 传送到轨迹缓存器 220。

5 为了产生作为数字广播接收的编码 MPEG 传送流(TS2\_VOB)的 VOB 信息 (TS2\_VOB1)，分析器 216 首先提取在传送流的开始的时间标记数据作为开始时间信息 (TS2\_VOB\_V\_S\_PTM)，并把它发送到系统控制器 212。把这个开始时间值设置为图 17 中所示的单元信息的 Start\_PTM，并稍后产生之。时间标记信息是 PCR 或 PTS。作为替代，可以使用把对象发送到 DVD 记录器的定时。

然后，分析器 216 分析 MPEG 传送流的系统层，以检测存取映射表产生所需的信息。根据上述 TS 数据分组首部的适应字段中的随机存取指示器 (random\_access\_indicator)，或 TS 数据分组首部中的单元开始指示信息 (payload\_unit\_start\_indicator) 来检测对象中的 I-图像位置。

15 接下来，系统控制器 212 将记录命令输出到驱动器 221，驱动器 221 提取累积在轨迹缓存器 220 中的数据并将其记录到 DVD-RAM 盘 100。系统控制器 212 也根据文件系统分配数据，指令驱动器 221 在盘上的何处进行记录。还在盘的可记录区中搜索如上所述的邻接数据区 (CDA)，并把数据记录到定位的邻接数据区。

20 记录一般在用户输入停止记录命令时结束。来自用户的停止记录命令通过用户接口 222 输入到系统控制器 212，然后，系统控制器 212 将停止命令发送到数字广播调谐器 215 和分析器 216。

响应从系统控制器 212 接收的停止命令，分析器 216 停止分析接收的数据，并且在最后分析的 MPEG-TS 的结尾将时间标记数据作为播放结束时间 (TS\_VOB\_V\_E\_PTM) 发送到系统控制器 212。把这个值设置为图 17 中所示单元信息的 End\_PTM。将 PER 或 PTS 用作时间标记信息，但是，可以使用对象被发送到 DVD 记录器的定时作为替代。

在结束数字广播接收处理之后，系统控制器 212 根据从分析器 216 接收的信息，产生播放控制信息和用于图 15 中所示的 TS2\_VOB 的 VOB 信息。



这里产生的 VOB 信息包括映射表管理信息和适合于对象类型的存取映射表。当在对象中检测到 I-图像位置并且可以产生存取映射表时，系统控制器 212 把映射表管理信息的映射表有效性信息设置为“有效”。将自编码标志设置到 OFF。当不能产生一个有效存取映射表时，将映射表有效性信息设置到“无效”状态。当不能产生有效存取映射表时的例子包括，当没有接收到一个相应的数字广播时，和当没有设置在适应字段中的随机存取信息时。当信号是直接通过数字接口输入的时候，信号也可能不是一个 MPEG 传送流，并且在这种情况下，也把映射表有效性标志设置到“无效”。

10 产生作为播放对象之一的记录对象的，如图 16A 和 16B 所示的原始播放信息（O\_PGC 信息）作为播放控制信息。把这个 O\_PGC 信息添加到原始程序链信息表。原始程序链信息（O\_PGC 信息）包含其类型信息被设置到“TS2\_VOB”的单元信息。

然后，系统控制器 212 指令驱动器 221 停止记录累积在轨迹缓存器 15 220 中的数据，和记录 TS2\_VOB 的 VOB 信息（TS2\_VOB1），并播放控制信息。因此，驱动器 221 把这个信息和轨迹缓存器 220 中剩余的数据记录到光盘 100，并结束记录处理。

尽管上述记录操作是参考用户输入的记录开始和结束命令说明的，但是显然，实质相同的操作适用于，例如，在 VCR 中使用的定时器记录。20 在这种情况下，不是用户而是系统控制器自动地发布记录开始和结束命令，并且 DVD 记录器操作中没有实质的变化。

## 8.本发明的主概念

根据本发明的数据记录介质是一种用于记录包括模拟广播或数字广播内容和通过模拟/数字接口输入的各种不同类型的数据的各种不同格式的数据的介质。根据本发明的数据记录装置是一种用于将 AV 数据记录到上述数据记录介质的装置。

更具体地讲，将外部输入的 AV 数据作为 MPEG-TS 记录，并且将把每个 MPEG-TS 数据分组的解码器输入时间信息（时间标记信息）添加到每个 MPEG-TS 数据分组的流记录到本发明的数据记录介质。将添加30

到 MPEG-TS 数据分组的时间标记信息与添加到变换后的 MPEG-PS 数据包的时间标记信息根据特定的关系相关。

图 20 示出了一个 MPEG 传送流(MPEG-TS), 和 MPEG-TS 到 MPEG 程序流的变换。 如图所示, MPEG-TS 包含一个包含 MPEG-TS 控制信息  
5 的 PSI (程序专用信息) 数据分组, 将记录器专用和内容专用信息放置在一个专用流 (Tip 数据分组) 中, 并且以一种适合于累加的格式记录每个数据分组的解码器输入时间 (ATS)。

为了比较容易地从多路复用的 MPEG-TS 变换到 MPEG-PS, 将特定数量 (一个或多个) 的 MPEG-TS 数据分组系统编码到一个用于多路复用的连续单元 (多路复用单元), 作为一个 MPEG-TS 记录。确定一个多  
10 路复用单元, 使得一个多路复用单元的数据量对应于一个 MPEG-PS 数据包的数据量。引入这种多路复用单元概念使得能够通过简单地将多路复用单元中的 MPEG-TS 数据分组变换成 MPEG-PS 视频数据包或音频数据包, 而简单地将 MPEG-TS 变换成 MPEG-PS, 因此, MPEG-TS 可以  
15 很容易地变换到 MPEG-PS。

## 9. 实施例的详细说明

### 9.1. 编码器配置

下面以输入的自编码 AV 到 MPEG-TS 为例, 说明根据本发明的数据  
20 记录装置的编码器。

图 21 示出了根据本发明的数据记录装置中的编码器的配置。编码器接收视频、音频、和垂直消隐间隔 (VBI) 信号, 以把它们编码成一个传送流。

编码器操作模式包括, DVD-Video 兼容模式, DVD 视频记录兼容模式, 和正常模式。当在 DVD-Video 兼容模式时, 编码器产生一个可以容  
25 易地通过下面要进一步描述的方法变换到 DVD-Video 标准的 MPEG-TS, 当在 DVD 视频记录兼容模式时, 产生一个可以容易地通过下面要进一步说明的方法变换到 DVD 视频记录 (以下记为 “DVD VR”) 标准的 MPEG-TS, 当在正常模式时, 产生一个具有特定属性的 MPEG-TS。当  
30 以正常模式记录时, 使用不是由 DVD 标准定义的那些音频编码方法是

可以接受的，并且视频编码方法中的公差值（例如，GOP 长度）可以超出 DVD 标准定义的值的范围。

## 9.2. 自编码的 MPEG-TS

5        以下说明由根据本发明的数据记录装置自编码的 PMPEG-TS 格式的一个优选实施例，特别是要说明正常 MPEG-TS（下面记为“SESF”）与可以容易地变换成 MPEG-PS 的 MPEG-TS（以下称为“约束（Constrained）SESF”）之间的差别。

10        在下面说明的实施例中，每个 MPEG-TS 流把说明流的编码条件的信息存储在一个存储属性信息的 VOB 中。因此，通过把说明编码条件的信息存储在管理信息中，也就是说，流之外，可以快速确定是否可以把流容易地变换到 DVD-Video 或 DVD VR 格式，而不用分析该流。这个有关流编码条件的信息可以存储到 Tip 数据分组（下面说明）。

15        这些流编码条件存储在一个 2-比特的“encode\_condition”标志中。该标志的值如下定义。

00b: 正常 MPEG-TS (SESF)

01b: 可以容易地变换成 DVD VR 格式的流的 MPEG-TS (约束 SESF)

10b: 保留的

11b: 可容易地变换成 DVD-Video 格式的流的 MPEG-TS (约束 SESF)

20        因此，通过读出如上所述设置的 VOB 的 encode\_condition 字段，可以容易地确定一个流是否可以容易地变换到 DVD-Video 或 DVD VR 流格式。应当注意，这里使用的“容易地变换”是指可以通过下面描述的方法变换。

## 25        9.3. 约束 SESF 流格式

图 55A 中示出了约束 SESF 传送流的流格式。约束 SESF 包含多个 SESF 包封。SESF 包封以一个 Tip 数据分组（下面详细说明）开始，并且包含规定数量的多路复用单元。每个 SESF 包封的显现时间标记 (PTS) 和 Tip 数据分组地址信息通过一个地址映射表相关。如从下面可以清楚地了解的，在 TS2PS 变换中，对每个 SESF 包封执行变换处理。

30

图 20 示出了一个 SESF 包封中的每个数据分组与 MPEG-PS 数据包之间的相关性。如图 20 中所示，一个存储有关流的特定信息的 TS 数据分组（以下称为 Tip 数据分组）插入到一个约束 SESF 中。下面参考图 23 至图 29A 和 29B 说明嵌入到约束 SESF 中的 Tip 数据分组。

5

#### <Tip 数据分组>

图 23 示出了一个 Tip 数据分组的完整结构。如在此所示，每个 Tip 数据分组存储一个将这个数据分组标识为一个 Tip 数据分组的 Data\_ID，对应于 DVD VR 的 DCI\_CCI 字段并且包含显示控制和复制控制信息的 display\_and\_copy\_info，存储流编码信息的 encode\_info，和存储专用于制

10 造商并且由制造商加入的数据的 MakersPrivateData。

如图 23 和图 24 中所示，将以下要进一步说明的 SCR 计算所需的 PCR 值写入到 Tip 数据分组的适应字段。该适应字段为固定字节长度，从而能够利用一个固定地址存取 Tip 数据分组中的各种信息。

15 图 25 示出了 Data\_ID 字段结构。Data\_ID 字段包含用于将数据分组标识为一个 Tip 数据分组的 Data\_Identifier。这个 Data\_Identifier 是一个存储以 ASCII 码代表“TIP”的值“0x544950”的 3 字节字段。播放驱动器的解码器可以通过读出这个字段的值识别 Tip 数据分组。

图 26 示出了 display\_and\_copy\_info 字段的结构。通过把与 RDI 单元的

20 的 DVD VR 标准的 DCI\_CCI 字段相同的结构和信息写入到这个 display\_and\_copy\_info 字段，可以便于在把约束 SESF 变换到 DVD VR 格式时产生 RDI 数据包。（注意，有关 DVD VR 标准的 DCI\_CCI 字段的详细说明，可以在“可重写/可重记录盘的 DVD 规格，第 3 部分，视频记录（DVD Specification for Rewritable/Rerecordable Disc, Part 3, Video

25 Recording）”和日本专利 3162044 中找到。尽管在这些文献中的一些字段名不同，但是字段的定义是相同的，从而能够直接变换到 DVD VR 格式。）

图 27 示出了 encode\_info 字段的结构。video\_resolution 字段存储 Tip 数据分组之后的视频流的清晰度。这个 encode\_info 字段的值如下定义。

30 0000b: 720x480 (NTSC), 720x576 (PAL)



- 0001b: 704x480 (NTSC), 704x576 (PAL)
- 0010b: 352x480 (NTSC), 352x576 (PAL)
- 0011b: 352x240 (NTSC), 352x288 (PAL)
- 0100b: 544x480 (NTSC), 544x576 (PAL)
- 5 0101b: 480x480 (NTSC), 480x576 (PAL)
- 其它: 保留

DVD VR 格式允许在一个单一连续记录中改变清晰度。在分离的 VOB 中管理不同清晰度的流, 并且在记录器播放过程中保证了无缝流连接。当清晰度在约束 SESF 记录期间改变时, 使用这个 video\_resolution 10 字段识别在变换到 DVD VR 格式时 VOB 必须改变的点。

在便于向 DVD\_Video 格式变换而记录的约束 SESF (encode\_condition=11b) 中, 不允许改变流内的清晰度。

encode\_condition 字段存储 VOB 中存储的相同信息。为什么不仅要 15 把这个信息存储在流管理信息中而且也要嵌入到流中的原因在于, 即使流是通过诸如 IEEE 1394 之类的数字接口复制该流, 接收该流的记录器也能容易地确定是否可以通过简单地确认 Tip 数据分组中的这个 encode\_condition 字段的值, 容易地把流变换到一种 DVD 格式。记录器能够至少确定接收的流中的一个 Tip 数据分组与下一个 Tip 数据分组之 20 间的基本流 (即, SESF 包封) 的编码条件。

来自 DVD VR 标准的 VOBU\_S\_PTM 记录到 FVFPST 字段。这是要消除在把约束 SESF 变换到 DVD-Video 或 DVD VR 格式时分析 Tip 数据分组之后的编码视频流以计算首先显现的视频字段的播放时间的需要。

FVFPST 字段包含一个代表具有 90 kHz 精度的视频字段显现时间的 25 32 位字段, 和一个不能用 32 位字段表达的代表具有 27 MHz 精度的播放时间的 16 位字段。

图 28 示出了 MakersPrivateData。如图 28 中所示, MakerPrivateData 包含一个标识产生约束 SESF 的制造商的 maker\_ID 字段, 和一个包含制造商添加的其它特定信息的 maker\_private\_data 字段。

30 图 29A 和 29B 示出了代表 Tip 数据分组 PID 和流类型的示例



stream\_type 值。由于 PID 和 stream\_type 值都是被 MPEG 和其它标准保留的，因此要选择使用的值，以便不会干扰这些保留值，和代表 MPEG 标准以外的专用数据。

因此，应当知道，各种流属性被提取并存储到存储在约束 SESF 的 Tip  
5 数据分组中。下面要进一步详细说明如何在变换到 DVD 格式的过程中使用上述字段。

#### 9.4.系统编码条件

以下详细说明约束 SESF 的系统编码条件。应当注意，以下的系统  
10 编码条件不能应用到 encode\_condition 字段既不能设置到“01b”也不能设置到“11b”的 SESF，也就是说，不是约束 SESF 的 SESF。

##### <多路复用单元>

存储约束 SESF 的基本流的每个 TS 数据分组具有一个用于根据一种  
15 DVD 格式存储在 2-KB 数据包中的数据的多路复用的单元（多路复用单元）。

参考图 57A 和 57B 详细说明引入多路复用单元的概念的原因。图 57A 描述了将一个非约束格式中的 MPEG-TS 变换到 MPEG-PS。为了将 MPEG-TS 变换到 MPEG-PS，必须改变作为 MPEG-TS 的多路复用单元的 TS 数据分组（视频数据分组和音频数据分组）的多路复用次序，以便使 MPEG-PS 中的每个数据包仅包含一种类型的数据。这是由于作为多路复用单元的 TS 数据分组（188 字节）小于作为 MPEG-PS 多路复用单元的数据分组（2 KB）。更具体地讲，必须从 MPEG-TS 仅收集视频数据分组并填充到 MPEG-PS 视频数据包（V\_PCK），和从 MPEG-TS 仅收  
20 集音频数据分组并填充到 MPEG-PS 音频数据包（A\_PCK）。如图 57（a）中所示，在变换的 MPEG-PS 中，MPEG-TS 中的存储音频数据的音频数据分组（A 数据分组）的多路复用顺序被改变，并且被存储在流尾部的音频数据包 A\_PCK#1 中。  
25

图 57（b）描述了约束格式 MPEG-TS 向 MPEG-PS 的变换。在这种  
30 约束格式中，把十一个连续的 TS 数据分组作为一个多路复用单元管理。

要适当地确定存储一个多路复用单元中的总数据量，以便不超过一个数据包中存储的数据量。应当注意，这里所指的数据量（或数据大小）不包括数据包或数据分组首部信息，仅意味着视频或音频数据。此外，作为一个多路复用单元管理的十一个连续 TS 数据分组都存储相同类型的数据，视频或音频。

因此，很显然，通过引入如上所述的多路复用单元，当把约束格式 MPEG-TS 变换到 MPEG-PS 时，不必改变作为 MPEG-TS 多路复用单元的 TS 数据分组的多路复用的顺序。

如图 20 中所示，存储在一个多路复用单元中的所有 TS 数据分组仅存储一种类型的基本流，并且不把存储不同类型的基本流的 TS 数据分组存储在一个单一的多路复用单元中。还应当注意，可能需要将一个多路复用单元（例如，存储流的最后部分的多路复用单元）也存储一个空数据分组，因此，不禁止把一个空数据分组混在一个多路复用单元中。也需要包括一个空数据分组来阐明多路复用单元与数据包之间的关系。

因此，一个多路复用单元包含 11 个连续的 TS 数据分组，并且每个多路复用单元中的基本流（有效负载数据）完全存储到一个相应的数据包中。这同样地约束了数据包关系。

存储 PES 数据分组首部的 TS 数据分组是一个多路复用单元中的第一个 TS 数据分组。这使得数据包的数据分组首部（在 MPEG-TS 中称为 PES 数据分组首部）与约束 SESF 中的 PES 数据分组首部相关，并且使得能够容易地将连续的 TS 数据分组顺序地变换。

当在多个多路复用单元之间分割存储视频流 PES 数据分组时，不是包含 PES 数据分组的最后字节的多路复用单元的所有多路复用单元存储 TS 数据分组有效负载数据的 2024 字节（ $=184 \times 11$ ）。这使得能够最有效地传送流，和使得在 TS2PS 变换过程逐 TS 数据分组单元地顺序处理能够比较容易。如果允许不是最后的多路复用单元的多路复用单元包含 2024 以下的字节，那么将不可能在 RS2PS 变换过程中变换多路复用单元中的第一 TS 数据分组时，确定存储到每个在空中的（on-the-fly）MPEG-PS 数据包的数据分组首部的 PES\_packet\_length 字段的值。

存储音频流 PES 数据分组在一个多路复用单元中的第一 TS 数据

分组开始，并且在这个多路复用的单元内结束。这很容易理解，如果要存储一个 PES 数据分组，那么就要考虑将一个音频流存储到多个多路复用单元。如果在多个多路复用单元之间分割一个音频 PES 数据分组，那么当把第二和后续多路复用单元变换到 MPEG-PS 数据包时，由于必须确定 PTS 或必须确定一个数据包中的音频帧的数量以便产生数据分组首部，所以需要分析音频流的内部结构。

因此，如上所述定义多路复用单元。一个产生约束 SESF 的编码器带着上述多路复用单元的约束执行系统编码。

## 10 9.5.有关约束 SESF 中的 PES 数据分组首部的约束

以下说明有关约束 SESF 中的 PES 数据分组首部的字段值的一些约束。

如图 30 中所示，一些 PES 数据分组首部字段仅允许有固定值。这是为了防止在变换到 DVD 格式过程需要不必要的处理。这里使用的“不必要的处理”是指处理与 DVD 格式定义的值不同的值加入或删除的字段。也就是说，这些对 PES 数据分组首部的约束的目的是使 TS2PS 变换过程中加入到首部或从首部删除的字段最少。

应当注意，在存储 MPEG-TS 视频的 PES 数据分组中，可以把 PES\_packet\_length 字段设置到 0。因此，在 TS2PS 变换过程中，必须从存储到数据包的数据分组首部长度和有效负载数据的字节长度计算存储到 PES\_packet\_length 字段的值。

PTS\_DTS\_flag 字段代表是定义 PTS 还是定义 DTS。约束 SESF 中的 PTS\_DTS\_flag 字段值是根据以下规则设置的。

如果 PES 数据分组存储一个视频流，那么在以下条件下将 PTS\_DTS\_flag 到 11b:

- 1) 一个帧编码的 I-图像存储到 PES 数据分组;
- 2) 一个帧编码的 P-图像存储到 PES 数据分组;
- 3) 一对字段编码的 I-图像存储到 PES 数据分组;
- 4) 一对字段编码的 P-图像存储到 PES 数据分组; 或
- 5) 在 PES 数据分组中一个字段编码的 I-图像后面跟随着一个字段编

码的 P-图像。

如果 PES 数据分组存储了一个音频流，那么一个或更多的音频帧总是在 PES 数据分组中开始，并且把 PTS\_DTS\_flag 设置到 10b（如果定义了 DTS，那么设置到 11b）。

约束也应用到 PES\_extension\_flag 和 PES\_header\_data\_length 字段，以便在 TS2PS 变换过程中能够逐 TS 数据分组单元地顺序处理。图 31 中示出了这些约束。

如图 31 中所示，字段值是根据基本流的类型、PES 数据分组位置、和 encode\_condition 值定义的。

图 31 中的 V1 是 PES 数据分组中 PTS 字段和 DTS 字段的字节长度的和。即：

如果 PTS\_DTS\_flag=00b，那么 V1=0；

如果 PTS\_DTS\_flag=10b，那么 V1=4；

如果 PTS\_DTS\_flag=11b，那么 V1=10；

这种约束是必须的，以便当变换到 DVD-Video 或 DVD VR 时能够逐 TS 数据分组地顺序处理，而不用如同前面所述的那样，在确定了每个数据包的有效负载长度之后编译数据包。

因此，如上所述地定义 PES 数据分组首部。产生约束 SESF 的编码器带有上述约束地执行系统编码。

#### 9.6.有关 Tip 数据分组插入间隔的约束

以下说明有关插入到约束 SESF 的 Tip 数据分组的插入间隔的约束。

由 Tip 数据分组 ATS (ATS1) 代表的解码器输入时间，和由存储 Tip 数据分组之后首先输入到解码器的视频或音频流的 Tip 数据分组的 ATS (ATS2) 指示的解码器输入时间必须有如下关系：

$$ATS1 + T \leq ATS2$$

其中 T 是一个 PS 数据包的最小传送时间。这个最小传送时间 T 是从输入到解码器的 PS 数据包的开始到结束的最短时间。也就是说，上面的等式显示了，每个 TS 数据分组的 ATS 间隔必须大于至少使变换的 PS 数据



包能够输入到系统解码器的间隔。从下面的公式可以得到 T。

$$T = (\text{PS\_pack\_size} * 8 * \text{system\_clock\_frequency}) / \text{PSrate}$$

PS\_pack\_size 是 TS2PS 变换产生的一个 MPEG-PS 数据包的字节长度，  
system\_clock\_frequency 是 MPEG-PS 解码器参考时钟的频率，PSrate 是  
5 由 TS2PS 变换产生的 MPEG-PS 的多路复用率。

PS\_pack\_size, system\_clock\_frequency, 和 PSrate 进一步由 DVD 格式定义如下：

PS\_pack\_size = 2048 字节；

System\_clock\_frequency = 27,000,000 Hz；

10 PSrate = 10,080,000 比特/秒。

因此，ATS1 和 ATS2 之间的关系是：

$$\text{ATS1} + 43885.714... \leq \text{ATS2}$$

因此，ATS1 + 43886 = ATS2 是 ATS2 的最小值。

更具体地讲，下述的 TS2PS 变换将一个 Tip 数据分组变换成一个 2 KB  
15 NV\_PCK（当变换到 DVD-Video 时），或 RDI\_PCK（当变换到 DVD VR 时），并且，如果没有满足上述等式，那么下一个基本流的传送开始得更快，并且可能超过 10.08 Mbps 的 DVD 系统传输率。

应当注意，通过保证每个 Tip 数据分组之前和之后的 AV 数据传输之间的上述间隔，可以取得相同的效果，并且本发明并不限于插入一个  
20 只有在 Tip 数据分组传送之后，才传送 AV 数据的周期。

在两个连续 Tip 数据分组之间（即，在一个 SESF 包封中）排列整数个 GOP。这样使得从一个 Tip 数据分组到紧接着下一个 Tip 数据分组（即，SESF 包封）之前的 TS 数据分组的数据对应于 DVD 格式的 VOB，从而也在一个约束 SESF 中取得了 DVD 格式的 VOB 的概念。DVD 格式的  
25 VOB（例如，DVD VR）必须包含整数个 GOP。

从一个 Tip 数据分组到下一个 Tip 数据分组的基于播放时间的的时间必须是等于或大于 0.4 秒，和等于或小于 1.0 秒。如果 encode\_condition=11b（DVD\_Video 或 DVD VR 模式），那么用于播放紧接着最后 Tip 数据分组之后的数据的播放时间必须是等于或大于 0.4 秒和等于或小于 1.2 秒，  
30 如果 encode\_condition=01b（DVD VR 模式），那么等于或小于 1.0 秒。

这是由于一个 Tip 数据分组意味着一个 VOB 的开始并且符合每个 DVD 格式。

时间-地址变换的存取映射表唯一地 (1:1) 指向每个 Tip 数据分组。这使得变换能够在 TS2PS 变换期间以 DVD 格式立即逐 VOB 单元地开始。

应当注意, 存取映射表并不需要指向每个 Tip 数据分组。例如, 由于在一个约束 SESF 中, 紧跟在最后一个 Tip 数据分组之后的 AV 数据与其它 Tip 数据分组不同, 例如, 不同的播放时间, 后面没有下一个 Tip 数据分组, 等等, 因而要被与其它 Tip 数据分组不同地处理。因此, 不将最后 Tip 数据分组寄存在存取映射表中不会对播放或变换造成任何问题, 并且, 因此可以考虑对记录器的硬件配置作为一种例外处理。由于有关存取映射表的大小限制之类的外部因素, 使得存取映射表也可能不指向每个 Tip 数据分组。

因此, 如上所述定义有关 Tip 数据分组插入间隔的约束。产生约束 SESF 的编码器在上述约束内执行系统编码。

### 9.7.有关解码器控制的约束

以下说明有关约束 SESF 解码器控制的约束, 特别是缓存器管理的约束。

在 MPEG-TS 中, 必须产生约束 SESF, 以满足由标准解码器模型 T\_STD 定义的标准。这使得, 例如, 具有符合 T\_STD 的解码器的 STB 在流类型兼容的情况下能够对约束 SESF 解码。

MPEG-TS 标准解码器模型 T\_STD 和 MPEG\_PS 标准解码器模型 P\_STD 在操作和处理能力上基本上相同, 但是, 在对解码器输入音频流的速率上不同。更具体地讲, 参考图 18, 除了 AAC (高级音频编码) 之外, 在 T\_STD 中, 从音频解码器之前的传送缓存器到音频缓存器的传送速率是固定的 2 Mbp。但是, P\_STD 可以用系统速率向解码器输入每个流, DVD 的系统速率是 10.08 Mbp。

这意味着, 不能把同样的缓存器管理用于约束 SESF 和 DVD 格式。

尽管一般不能把同样的缓存器管理用于约束 SESF 和 DVD 格式, 但

是，如果可以利用赋予每个 TS 数据分组的 ATS 计算代表变换数据包的解码器输入开始时间的 SCR（系统时钟参考），那么，当把一个约束 SESF 变换到 DVD 格式而不重复系统编码处理时，可以取得极快而简单的变换。下面进一步详细说明利用 ATS 计算 SCR。

5 根据本发明的约束 SESF 必须预编码，以便它能够符合 T\_STD，并且使得下述变换处理产生的 MPEG-PS 能够符合 P\_STD。

也就是说，约束 SESF 是一个编码到 MPEG-TS 的流，以便使它在通过下述处理变换到 MPEG-PS 时，也能够符合 P\_STD。

10 以上说明了有关一个约束 SESF 的缓存管理的约束。应当注意，只需简单地对 SESF 编码以符合 T\_STD，而不用注意上述约束。

以下说明不符合 T\_STD 和 P\_STD 模型的 MPEG-TS 和 MPEG-PS 的例子。

首先参考图 32，说明一个自编码以便能够变换到 MPEG-PS，但是不符合 T\_STD 模型的 MPEG-TS。

15 流 TS1 是一个根据 T\_STD 模型系统编码的 MPEG 传送流。流 TS2 是一个不符合 T\_STD 模型的 MPEG 传送流。

更具体地讲，将流 TS2 中 ATS[47]到 ATS[57]的值设置为超过 MPEG-TS 的容许音频数据传输率。这造成音频传送缓存器（见图 18）溢出，从而不满足 T\_STD 模型的要求。但是，将流 TS1 中的 ATS[47]到  
20 ATS[57]的值设置为一个 MPEG-TS 中允许的音频数据传输率。因此，通过下述的 SCR 变换公式，可以把这个流正确地变换到一个符合 P\_STD 模型的 MPEG 程序流 PS1。流 TS2 也不符合 T\_STD，但是可以利用下述的 SCR 变换公式变换到 PS1。为了把流 TS2 变换到符合 T\_STD 的 MPEG-TS，必须延长由 ATS[47]到 ATS[57]规定的音频数据分组的传送  
25 时间间隔，以便不发生传送缓存器溢出。

以下参考图 33A 和 33B 说明 MPEG-TS 符合 T\_STD 模型，但是从 MPEG-TS 变换的 MPEG-PS 不符合 P\_STD 模型的例子。流 TS3 是一个 MPEG 传送流，流 PS3 是一个从 MPEG 传送流 TS3 变换的 MPEG 程序流。图 33（b）示出了当解码每个流时，视频数据缓存器中的变化。PES#1  
30 图像解码时间是 SCR[2]，PES#2 图像解码时间是在 SCR[4]与 SCR[5]之

间。

如图 33B 中所示，在传送流 TS3 中，PES#1 和 PES#2 的数据传送是通过 PES#1 和 PES#2 中解码图像数据的开始完成的。但是，在程序流 PS3 中，V\_PCK#1 数据成功地传送到 PES#1 的解码器，但是在解码 V\_PCK#2 时，V\_PCK#4 数据没有及时传送，并且由于解码在数据传送完成之前开始，发生了缓存器下溢。因此，程序流不符合 P\_STD 模型。为了避免这种情况，并且保证 PES#2 的传送按时完成，可以，将变换到 V\_PCK#2 至 V\_PCK#4 的 MPEG-TS 中的每个 TS 数据分组的 ATS (ATS[14], ATS[25], ATS[36]) 移动到对 PES#2 图像数据解码之前的一个时间。

10 由于编码 MPEG-TS 和从其变换的 MPEG-PS 都需要防止下溢和溢出状态的缓存器管理，因此在编码 MPEG-TS 时，需要预料编码的 MPEG-TS 和从其变换的 MPEG-PS。

图 58A 和 58B 说明当变换之前的 MPEG-TS 和变换之后的 MPEG-PS 具有相同的比特率时，MPEG-TS 和预料的 MPEG-PS 的缓存器管理。在本实施例中，可以假设预料的 MPEG-PS 的缓存器管理与编码 MPEG-TS 的缓存器管理相同。这是由于变换到 MPEG-PS 的 MPEG-TS 的多路复用单元中设置的时间标记信息 (calculated\_PCR) 与变换后的 MPEG-PS 中设置的时间标记信息相同。

图 58A 示出了其中发生了缓存器下溢的一个例子。到目标时间 K1，即，DTS 定时，编码 MPEG-TS 的数据传送没有完成。因此，预料到变换的 MPEG-PS 的数据传送也不会及时完成。

为了避免缓存器下溢状态，必须如图 58B 中所示，将 MPEG-TS 时间标记信息设置到数据传送能够在时间 K1，即 DTS 定时，完成。因此，可以预料到，对于变换的 MPEG-PS 不会发生缓存器下溢。

25 图 59A 和 59B 说明了当被变换的 MPEG-TS 的比特率高于得到的 MPEG-PS 时，MPEG-TS 和预料的 MPEG-PS 的缓存器管理。在这种情况下，可以假设预料的 MPEG-PS 的缓存器管理与编码 MPEG-TS 的缓存器管理相同。因此 MPEG-PS 需要分离的缓存器管理。

在图 59A 所示情况中，仅随 MPEG-PS 发生缓存器下溢。对于编码 MPEG-TS，数据传送在目标时间 K1 (DTS 定时) 完成，并且不发生缓



寄存器下溢。但是，对于变换的 MPEG-PS，数据传送在目标时间 K1（DTS 定时）没有完成，并且发生缓存器下溢。因此，对于 MPEG-PS，为了避免缓存器下溢，数据传送也必须在时间 K1，即 DTS 定时，结束。如果得到的 MPEG-PS 是由 DVD 标准使用的 MPEG-PS，那么不能提高系统传输率。因此，为了保证能够及时把数据完全传送到解码器，需要如图 59B 中所示那样，降低图像速率或减小传送数据的总数据量。

### <ATS-SCR 变换>

以下说明一种用于在把约束 SESF 流变换到程序流时确定 PS 数据包 10 的 SCR 的方法。应当注意，由于 SCR 是在产生新的数据包时计算的，因此必须仅在变换多路复用单元中第一个 TS 数据分组时计算 SCR。

首先说明确定 SCR 的基本概念。图 60A 和 60B 示出了在两种不同情况下设置到变换后的 MPEG-PS 的数据包的时间标记信息（SCR）。

图 60A 示出了 MPEG-TS 和 MPEG-PS 比特率相同的情况。在这种情况下， 15 将与 MPEG-TS 的相应多路复用单元中设置的时间标记信息（calculated\_PCR）相同的值设置到 MPEG-PS 数据包的时间标记信息（SCR）。

图 60B 示出了 MPEG-TS 传输率高于 MPEG-PS 传输率的情况。在这种情况下，将紧接数据包之前的缓存输入完成时间（ $SCR[i-1]+T$ ）设置到变换后的程序流中的每个数据包（V\_PCK）的 SCR[i]。下面说明为何如此设置 SCR。 20

如果像图 60A 中所示情况那样设置对应于 SCR[i]的多路复用单元的 calculated\_PCR[i]，那么把一个早于紧接数据包之前的缓存器输入完成时间（ $SCR[i-1]+T$ ）的时间设置到 SCR。如果把 SCR 设置到这个定时，那么流将不能用当前 DVD 记录器播放，必须避免这种情况。应当注意， 25 由于音频的最大传输率低于视频，所以将 MPEG-TS 比特率设置得比 MPEG-PS 中高。

下面进一步详细说明确定 SCR。

在约束 SESF 流中，如图 55 中所示，一个 SESF 包封包括一个 Tip 30 数据分组和预定数量的组成多路复用单元的 TS 数据分组。由于与解码

器参考时间 STC（系统时间时钟）同步传送，所传流包括 PCR 数据分组以重置 STC。

如图 14 中所示，每个 TS 数据分组加入了一个指示对解码器的传送时间的第一时间标记信息（ATS）。该第一时间标记信息（ATS）的参考时间与解码器参考时间不同

因此，Tip 数据分组包含基于解码器参考时间的第二时间标记信息（PCR\_tip），以及基于与 TS 数据分组相同的参考时间的第一时间标记信息（ATS\_tip）。通过参考 Tip 数据分组，解码器可以从每个 TS 数据分组的第一时间标记信息（ATS）计算第二时间标记信息（PCR）。

如图 61 中所示，从位于多路复用单元首部的每个 TS 数据分组的第一时间标记信息（ATS[i]）计算的第二时间标记信息成为每个多路复用单元的第二时间映射表信息（以下称为“计算的 PCR[i]”）。

例如，如果不考虑 ATS 值的进位（列溢出），那么可以利用一个 SESF 包封中的第一 Tip 数据分组的 PCR（PCR\_tip）和 ATS 值，和下一个 TS 数据分组的 ATS 值 ATS[i]，从下面的公式获得 TS 数据分组的 PCR 值（PCR[i]）。

$$\text{PCR}[i] = \text{PCR\_tip} + (\text{ATS}[i] - \text{ATS\_tip})$$

例如，在图 61 的情况下，为了确定指示第一多路复用的单元的解码器输入时间的 calculated\_PCR[1]，可以使用下面的公式。

$$\begin{aligned} \text{Calculated\_PCR}[1] &= \text{PCR}[2] \\ &= \text{PCR\_tip} + (\text{ATS}[2] - \text{ATS\_tip}). \end{aligned}$$

在考虑到 ATS 列溢出的同时，同样地计算每个多路复用单元的 calculated\_PCR。

图 34 示出了当从一个约束 SESF 变换的 MPEG-PS 时，calculated\_PCR 与 SCR 之间的关系，并且示出了图 55 所示的包封的第一部分。在图 34 中，将 ATS 以从流开始到每个多路复用单元的开始的 TS 数据分组的升序表示为 ATS[k]。对于 calculated\_PCR 和 SCR 使用了同样的注释。以每个多路复用单元中第一 TS 数据分组出现的顺序计算的 PCR 值示为 calculated\_PCR[i]（其中  $i=1,2,\dots$ ）。变换的数据包的 SCR 同样地表示为 SCR[i]。

如上所述, T\_STD 模型允许的最大视频流传输率是 15 Mbp (对于 MP@ML, 从多路复用缓存器到视频缓存器的传输率不能超过 15 Mbp), 并且将音频流输入速率限制到低于视频的速率。(除了 AAC 之外, 从传输缓存器到音频缓存器的传输率不超过 2 Mbp)。因此, 与存储视频数据的多路复用单元不同, 存储音频数据的多路复用单元以低速传送。因此, 如果使视频数据传输率提高到接近 9.8 Mbp 的 DVD 格式的最大传输率, 那么为了保证具有较低传输率并且因此耗时更长的音频数据的足够的传送时间, 必须以高于 DVD 传输率 (10.08 Mbp) 的速率传送视频数据 TS 数据分组。

10 如从图 34 看到的, 约束 SESF 和 DVD 格式的传送时间不同

多路复用单元中的第一 TS 数据分组的解码器到达时间  $\text{calculated\_PCR}$  与从其变换的数据包的 SCR 之间的下述关系必须是真实的。

$$\text{SCR}[1] = \text{calculated\_PCR}[1]$$

15 
$$\text{SCR}[i] = \max(\text{SCR}[i-1] + T, \text{calculated\_PCR}[i]) (i=2, 3, \dots)$$

$$\text{Calculated\_PCR}[i] = \text{PCR\_tip} + (\text{ATS}[i] - \text{ATS\_tip} + \text{WA} * \text{BS})$$

$$T = \text{PS\_pack\_size} * 8 * \text{system\_clock\_frequency} / \text{Psrates}$$

其中 PCR\_tip 和 ATS\_tip 是刚好在变换多路复用单元之前的 Tip 数据分组的 PCR 值和该 Tip 数据分组的 ATS; WA 指示在 ATS\_tip 与赋予第 i 个多路复用单元中的第一 TS 数据分组的 ATS(ATS[i])之间的 ATS 发生了多少次溢出。更具体地讲, 将 ATS 值表示为一个有限位计数, 对于可以表示的数, 和可能发生的溢出的次数存在着一个限度。用 WA 表示这种溢出发生了多少次。BS 是对应于一次 ATS 溢出的数据量。函数  $\max(a, b)$  是一个用于选择 a 和 b 中较大的一个的函数。

25 此外, 如上所述,  $\text{SCR}[i] (i=2, 3, \dots)$  关系式中的 PS\_pack\_size 是由 TS2PS 变换处理输出的 PEG-PS 中的一个数据包的字节长度; system\_clock\_frequency 是 MPEG-PS 解码器参考时间的频率; 和 PSrate 是由 TS2PS 变换产生的 MPEG-PS 的多路复用率。更具体地讲,

$$\text{PS\_pack\_size} = 2048 \text{ 字节}$$

30 
$$\text{System\_clock\_frequency} = 27,000,000 \text{ Hz}$$

PSrate = 10,080,000 比特/秒

在第一数据包之后，存在着两种输出数据包的模式：从在前数据包的输出时间等待由传输率确定的最短传送时间之后输出数据包，和在一个数据包中的第一 TS 数据分组的解码器输入时间输出。当在视频数据变换到 DVD 格式之前输出数据包时，选择在数据包输出之前留下最短的传输时间的前一种方法。例如，如果在视频数据变换到 DVD 格式之前的一个时间输出数据包，那么选择在从前面的数据包的输出时间等待一个由传输率确定的最短传输时间之后传送的前一种方法。

如上所述，通过 TS2PS 变换得到的程序流必须符合 P\_STD 模型，因此将 SCR 限制于一定范围内的值。因此，必须参考上面的 ATS-SCR 关系设置赋予约束 SESF 的每个数据分组的 ATS 值。

### 9.8.有关基本流的约束

以下说明有关约束 SESF 的基本流的约束。

由于对基本流再编码是一个非常苛求的处理过程，仅有 MPEG-2 Video 可供视频数据使用，AC-3、MPEG-1 Audio、和 LPCM 可供音频数据使用。

约束 SESF 省略了 LPCM，从而能够不需要基本流的再编码，和缓存器管理可以更为容易。因此，供约束 SESF 使用的流，对于视频数据只限于 MPEG-2 Video，对于音频数据只限于 AC-3 和 MPEG-1 Audio。

图 35 中示出了当 encode\_condition= “11b” 时的基本流属性。

由于设置了图中所示的属性以便在基本流层保持对 DVD-Video 或 DVD VR 的兼容性，所以设置到这些属性的约束 SESF(encode\_condition=11b)不需要为了变换到 DVD-Video 或 DVD VR 格式而对基本流再编码，因此可以高速变换。

图 36 示出了当 encode\_condition= “01b” 时的基本流属性。

由于设置了图中所示属性以便在基本流层保持对 DVD VR 的兼容性，所以设置到这些属性的约束 SESF (encode\_condition=01b) 不需要为变换到 DVD VR 而对基本流再编码，并且可以高速变换。

以下说明图 35 和图 36 中的注释 1 至 4。



注释 1: 在同一 VOB 内, 这个属性不能改变。

注释 2: 在存储 Tip 数据分组之后的第一基本流的 TS 数据分组中可以改变这个属性。也就是说, 只有在 SESF 包封中的第一视频或音频 TS 数据分组中可以改变它。

5        注释 3: sequence\_end\_code 不能插入到其中 horizontal\_size, vertical\_size, 和 aspect\_ratio\_information 是相同的 sequence\_header 之间。

注释 4: 在同一 VOB 内可以改变这个属性。

以上定义了有关约束 SESF 的基本流的约束。

10        应当注意, 通过应用上面定义的编码条件, 可以产生能够快速而简单变换到 DVD 格式的约束 SESF。

图 37 是从存储 AV 数据的 TS 数据分组 (多路复用单元) 产生程序流数据包的处理过程的流程图。

15        如图所示, 利用一个多路复用单元作为处理单元, 将存储 AV 数据的约束 SESF 的一个 TS 数据分组变换到存储 AV 数据的 2 KB MPEG-PS 数据包。以下一个步骤接一个步骤地说明这个处理过程。

(步骤 S4200) 从约束 SESF 流变换开始点读出一个 TS 数据分组。

(步骤 S4201) 确定读出的 TS 数据分组是否包含 AV 数据, 和是否是一个多路复用单元中的第一 TS 数据分组。

20        是否包含 AV 数据是通过参考 PMT 声明存储了 AV 数据的 TS 数据分组的 PID 值确定的。

25        如果在前 TS 数据分组是一个 Tip 数据分组、PSI/SI 数据分组、或 PCR 数据分组, 那么知道其后的包含 AV 数据的 TS 数据分组是多路复用单元中的第一 TS 数据分组。由于假设变换开始点是一个 Tip 数据分组, 那么可以通过顺序地读出 TS 数据分组检测多路复用单元的开始 (也就是说, 紧接着这个 Tip 数据分组之后的并且包含 AV 数据的第一 TS 数据分组总是一个多路复用单元的开始)。

30        如果确定该 TS 数据分组不是一个多路复用单元的开始, 或如果变换没有从一个 Tip 数据分组开始并且不能识别多路复用单元的开始, 那么控制转到步骤 S4200, 读出下一个 TS 数据分组。

如果发现一个多路复用单元的开始，那么控制进行到下一步骤。

应当注意，尽管在流程图中没有示出，如果没有事先确定 Tip 数据分组的位置，那么即使对在多路复用单元的开始 TS 数据分组，也不能应用使用上述 SCR 变换方法的变换，但是变换可以利用 PCR 数据分组而不是 Tip 数据分组进行。

（步骤 S4202）利用赋予多路复用单元中的第一 TS 数据分组的 ATS 计算从该 TS 数据分组变换的 MPEG-PS 数据包的解码器输入时间（SCR）。如上所述计算这个 SCR。一旦确定了 SCR，完成图 38 中所示的数据包首部。这是由于数据包首部仅允许除了 SCR 之外的固定值。

（步骤 S4203）然后，产生数据分组首部。

根据约束 SESF 的 PES 数据分组首部产生数据分组首部。必须用图 39 中所示的字段值格式化得到的数据分组首部。这是由于如果首部长度的其它字段值不是恒定的，那么从一个约束单元的变换将不恒定，并且将影响缓存器管理。应当注意，这里没有示出的字段存储恒定值，从而在这里省略。

在约束 SESF 中详细定义了 PES 数据分组首部的字段值，以使从 PES 数据分组首部（MPEG-TS）到 MPEG-PS 数据分组首部的变换所需的处理最少。

如果一个 PES 数据分组的大小比一个数据包的大小大，那么将一个 PES 数据分组变换到多个数据包。在这种情况下，随后对第二和后续数据包的数据分组首部进行修改：把从 PES 数据分组产生的第一数据分组首部中的 PTS\_DTS\_flag 设置到 00b；把 PES\_extension\_flag 设置到 00b；调节 stuffing\_byte 长度；和改正 PES\_header\_data\_length。

从而，通过从 PES 数据分组首部部分地修改第一数据分组首部，和从第一数据分组首部部分地修改第二和后续数据分组首部，产生了数据分组首部。

（步骤 S4204）然后，简单地从 PS 数据包中的有效负载的开始顺序复制 TS 数据分组的有效负载部分。

（步骤 S4205 至 S4207）简单地重复这些步骤，直到完成了多路复用单元（即，11 个 TS 数据分组）。由于可以插入一个空数据分组，所以

要确认空数据分组的 PID (0x1FFF)，并且复制 TS 数据分组有效负载。

5 优选定义仅存储 PES 数据分组的最后数据的 TS 数据分组具有一个适应字段。结果是，除了存储一个 PES 数据分组中最后数据的 TS 数据分组之外，所有 TS 数据分组存储了包含 184 个字节的固定长度的有效负载，从而可以比较容易地读出有效负载数据。

(步骤 S4208) 然后，当对多路复用单元有效负载数据的结尾的复制完成时，计算得到的程序流数据包的字节长度。如果数据包的长度是 2048 字节，那么数据包完成。如果字节长度不是 2048 字节，那么控制步骤转到步骤 S4209。

10 (步骤 4209) 如果数据包小于 2048 字节，那么把填充数据分组加到有限负载的结尾，以便使数据包长度是 2048 字节。

上面描述了从存储 AV 数据的多路复用单元的变换。当检测到一个多路复用单元时，仅简单地重复这个处理过程，直到处理约束 SESF 的变换的指定部分结束。

15 以下对上述变换处理的处理不同类型的数据包的情况进行进一步详细说明。

#### <变换到视频数据包 (V\_PCK)>

20 图 40A 和 40B 示出了从约束 SESF 到 MPEG-PS 的变换。如图 40A 中所示，一个视频 PES 数据分组在正常情况下大于 2 KB，因此一般分割成多个多路复用单元，以多路复用到约束 SESF。

除了一个视频 PES 数据分组中的最后多路复用单元之外，定义约束 SESF 以便能够将尽可能多的 PES 数据分组数据填充到每个多路复用单元中。因此，除了最后多路复用单元之外，所有多路复用单元存储了 2024 25 字节 (=184 x 11 字节) 的数据。

通过如此定义约束 SESF，可以在 TS2PS 变换过程中预定义 PES\_packet\_length 和 stuffing\_byte 字段。

存储一个视频 PES 数据分组的数据的最后多路复用单元给剩余区填充一个适应字段和空数据分组，以形成一个完整的多路复用单元。

30 如图 40A 和 40B 中所示，一个视频 PES 数据分组中的多路复用单元

包括以下三种类型。

存储 PES 数据分组中第一数据的第一多路复用单元（在图中，MU#1），存储来自 PES 数据分组的中间的数据的多路复用单元（在图中，MU#n，其中  $n=2,3,\dots,N-1$ ），和存储来自 PES 数据分组的最后数据的多路复用单元（MU#N）。

根据这些多路复用单元的类型，TS2PS 变换的 MPEG-PS 的生成数据分组如图 40B 中所示。

总是产生从 MU#1 变换的带有至少 10 个字节空空间的数据包，因此，具有添加到结尾的填充数据分组。

10 如果 DVD 格式的数据包中剩余 7 字节或更小的空间，那么加入填充字节（数据分组首部中的最后字段），直到总共 2048 字节。如果有 8 或更多字节是空的，那么加入填充数据分组。

从 MU#n 变换的数据包具有加入的一个填充字节，以完成数据包。由于至少 8 字节通常是空的，所以当编译数据包时从 MU#N 变换的数据包加入一个填充数据分组。

#### <变换到音频数据包 A\_PCK>

图 41A 和 41B 示出了约束 SESF 到 MPEG-PS 的变换。如图所示，一个音频 PES 数据分组（存储一个或多个音频帧）小于一个多路复用单元。

20 由于一个音频 PES 数据分组适合于一个多路复用单元，所以不需要诸如用于视频 PES 数据分组变换之类的复杂变换。即，如图 41B 中所示，总是把一个填充数据分组插入到产生的数据包中。

此外，由于在 TS2PS 变换过程中 PES\_packet\_length 不变，所以变换所需的仅有计算是在 PMEG-1 Audio 变换过程中适当地设置 stream\_id。

图 42 示出了当存储 AC-3 和 MPEG-1 Audio 时，约束 SESF 中允许的音频比特率和存储到一个音频 PES 数据分组的最大有效负载。由于超过这里所示的最大字节长度的音频数据不会存储到一个音频 PES 数据分组中，所以总是插入一个填充数据分组。



### <TS2PS 变换处理过程>

以下参考图 43 至图 54 中的流程图详细说明 RS2PS 变换处理过程。

图 43 是主 TS2PS 变换处理过程的流程图。这个处理过程响应来自用户的 TS2PS 变换请求开始。第一步骤是搜索变换开始的第一 SESF 包封 (S11)。然后, 确定是否找到要处理的 SESF 包封 (S12)。如果不是, 处理过程结束。如果找到, 那么运行一个初始化处理过程 (S13) 和包封单元处理过程 (S14)。

图 44 是初始化处理过程 (S13) 的流程图。这个处理过程设置和初始化后续处理过程中使用的变量, 并且通过确定是否读出了一个 Tip 数据分组来开始 (S21)。如果还没有读出 Tip 数据分组, 那么读出 Tip 数据分组 (S22)。然后, 将 Tip 数据分组的 ATS 值写入变量 ATSTip (S23), 把 Tip 数据分组的 PCR 值写入变量 PCRTip (S24), 把定义被处理的多路复用单元的数量的变量 MU\_num 初始化到 0 (S25), 和把代表 ATS 溢出的数量的变量 WA 初始化到 0 (S26)。

图 45 是包封单元处理过程 (S14) 的流程图。同样地, 这个处理过程通过读出一个 TS 数据分组来开始 (S31)。然后检测读出的 TS 数据分组是否是一个 Tip 数据分组 (S32)。如果读出数据分组是一个 Tip 数据分组, 那么处理过程结束。如果不是一个 Tip 数据分组, 那么检测读出 TS 数据分组是否包含一个音频数据分组或视频数据分组 (S33)。如果 TS 数据分组既不包含音频数据分组也不包含视频数据分组, 那么控制环回到步骤 S31, 并且顺序地读出 TS 数据分组, 直到检测到一个包含音频或视频数据分组的 TS 数据分组 (S31 至 S33)。如果 TS 数据分组包含音频或视频数据分组, 那么也读出接下来的 10 个 TS 数据分组 (S34)。然后递增 MU\_num (S35)。然后把来自多路复用单元中的第一 TS 数据分组的 ATS 值写入变量 ATS [MU\_num] (S36)。把多路复用的单元的 PES 数据分组中的有效负载数据的字节长度设置到 payload\_len (S37)。然后, 运行一个数据包单元处理过程 (S38)。

图 46 是数据包单元处理过程 (S38) 的流程图。这个数据包单元处理过程是由四个子历程构成的: SCR 计算 (S41), 数据包首部处理 (S42), 数据分组首部处理 (S43), 有效负载处理 (S44), 和填充数据分组处理

(S45)。以下说明每个子历程。

图 47 中示出了 SCR 计算处理过程。这个处理过程确定数据包的 SCR 值。

首先参考变量 MU\_num, 以检测包封中第一多路复用的单元。如果它是第一多路复用单元, 那么把 ATSTip 的值写入变量 ATS [0], 并且把 PCRTip 写入变量 SCR [0] (步骤 S51 至 S53)。

然后, 比较 ATS [MU\_num] 和 ATS [MU\_num-1] (S55)。把来自多路复用单元中第一数据分组的 ATS 值存储到 ATS [i]。ATS 值代表提供给一个给定数据分组的相对传送定时。因此, 在一个随后的数据分组中的 ATS 值一般高于在前数据分组的 ATS 值。但是, 由于 ATS 是一个可以在 30 比特中定义的有限值, 因此, 可能发生进位 (列溢出)。在这种情况下, 一个随后的数据分组的 ATS 值可能小于在前数据分组的 ATS。步骤 S54 监视 ATS 值的这种倒转, 并由此确定是否发生进位 (列溢出)。如果 ATS [MU\_num] 小于或等于 ATS [MU\_num-1], 即, 如果检测到溢出, 那么递增变量 WA (S55)。

然后, 用  $SCR [MU\_num-1] + T$  和  $(PCRTip + ATS [MU\_num] - ATSTip + WA \times BS)$  中较大的一个代替 SCR [MU\_num] (S56)。

接下来参考图 48 说明数据包首部处理。

这个处理过程编辑具有图 38 中所示数据结构的数据包首部数据。把 SCR 除以 300 的余数写入到 SCR\_extension (S61), 并且把商写入 SCR\_base (S62), 把 “0x6270” 写入 program\_mux\_rate (S63), 和把 “000b” 写入 pack\_stuffing\_length (S64)。然后, 适当地编辑其它字段值, 以完成数据包首部数据 (S65)。

参考图 49 说明数据分组首部处理。

这个处理过程以一个流 ID 历程开始, 以设置流 ID (S71)。然后检测多路复用单元中的第一 TS 数据分组是否包含一个 PES 数据分组首部 (S72)。如果多路复用单元中的第一 TS 数据分组包含一个 PES 数据分组首部, 那么 start-of-PES 数据分组过程运行 (S73), 否则运行 non-start-of-PES 数据分组过程 (S74)。可以通过参考 TS 数据分组首部中的 payload\_unit\_start\_indicator, 或通过直接检测是否存储了 PES 数据分组

首部开始代码，确定多路复用单元中第一 TS 数据分组是否包含一个 PES 数据分组首部。

以下参考图 50 说明流 ID 处理。

这个处理过程设置 stream\_ID 字段值。如果被处理的流类型是  
5 “MPEG-2 Video”，那么把 stream\_id 设置到 “0xE0” (S81, S82)。如果流类型是 “AC3-Audio”，那么把 stream\_id 到 “0xBD” (S83,S84)。如果流类型是 “MPEG-1 Audio” 和 “Primary audio”，那么把 stream\_id 设置到 “0xC0” (S85, S86, S87)。如果流类型是 “MPEG-1 Audio” 和 “Secondary audio”，那么把 stream\_id 设置到 “0xC1” (S85, S88, S89)。

10 参考图 51 说明 PES 数据分组处理开始。

图 56 详细示出了 MPEG 标准的 PES 数据分组结构。这个 start-of-PES 数据分组处理过程根据图 56 中所示结构编辑字段值。

首先检测流类型是否是 “MPEG-2 Video” (S91)。如果是，那么把从下面等式计算的值写入 PES\_packet\_length (S92)。

15 
$$\text{PES\_packet\_length} = (3 + \text{PES\_header\_data\_length}) + \text{payload\_len}$$

变换前的 TS 数据分组的每个字段中的从 “10” 到 PES\_header\_data\_length (见图 56) 的 3 个字节直接复制到变换后的 MPEG-PS 数据包的数据分组首部的相应字段 (S93)。参考变换前的 TS 数据分组中的 PTS\_DTS\_flag，以检测是否存在一个 PTS (S94)。如果存在一个 PTS，那么把它直接复制到变换后的 MPEG-PS 数据包中的数据  
20 分组首部的相应字段 (S95)。同样地参考 PTS\_DTS\_flag，以检测是否存在一个 DTS (S96)。如果存在一个 DTS，那么把它直接复制到变换后的 MPEG-PS 数据包中的数据分组首部的相应字段 (S97)。如果 PES\_extension\_flag 设置到 “1” (S98)，那么运行步骤 S99。

25 在步骤 S99，再检测流类型，并且根据检测的流类型，重写从 PES\_private\_data\_flag 到 P\_STD\_buffer\_flag 的三个字节。即，如果流类型是 “MPEG-2 Video” (S99)，那么用 “0x1E60E8” 重写从 PES\_private\_data\_flag 到 P\_STD\_buffer\_flag 的三个字节 (S100)。如果流类型是 “AC3-Audio” (S101)，那么用 “0x1E603A” 重写 (S102)。如  
30 果流类型是 “MPEG-1 Audio” (S103)，那么用 “0x1E4020” 重写 (S104)。

下面参考图 52 说明 non-start-of-PES 数据分组处理过程。

把 PES 数据分组中从“10”到 PES\_extension\_flag 的 2 个字节设置到“0x8000”(S111)，并且检测 payload\_len 是否小于 2018 (S112)。payload\_len 是一个多路复用单元中 PES 数据分组的数据长度，并且最大是  $184 \times 11 = 2024$  字节。如果 payload\_len 小于 2018，那么把 PES\_header\_data\_length 设置到 0 (S113)。如果 payload\_len 大于或等于 2018，那么把 PES\_header\_data\_length 设置到  $(2015 - \text{payload\_len})$  (S114)，并且将 PES 数据分组填充 PES\_header\_data\_length 的字节长度 (S115)。把从下面等式计算的值设置到 PES\_packet\_length (S116)。

10      
$$\text{PES\_packet\_length} = (3 + \text{PES\_header\_data\_length}) + \text{payload\_len}$$

下面参考图 53 说明有效负载处理。

首先，把变量 i 初始化到 1 (S121)。然后，读出存储到第 i 个 TS 数据分组的 PES 数据分组的有效负载数据 (S122)，并且添加到数据包的有效负载数据 (S123)。然后，递增变量 i (S124)。重复步骤 S122 到 S125，直到  $i = 12$  (S125)，即，直到处理了一个多路复用单元中的所有 TS 数据分组。

以下参考图 54 说明填充数据分组处理。

首先，检测 PES\_packet\_length 是否等于 2028 (S131)。如果 PES\_packet\_length 不等于 2028，那么把填充数据分组的 PES\_packet\_length 设置到  $\{(2028 - \text{PES\_packet\_length}) - 6\}$  (S132)，并且把填充数据分组加到有效负载 (S133)。

尽管参考附图，结合其优选实施例说明了本发明，但是应当注意，熟悉本领域的技术人员知道各种改变和变化。应该理解，这些改变和变化包括在所附权利要求定义的本发明的范围内，除非它们脱离了本发明的范围。



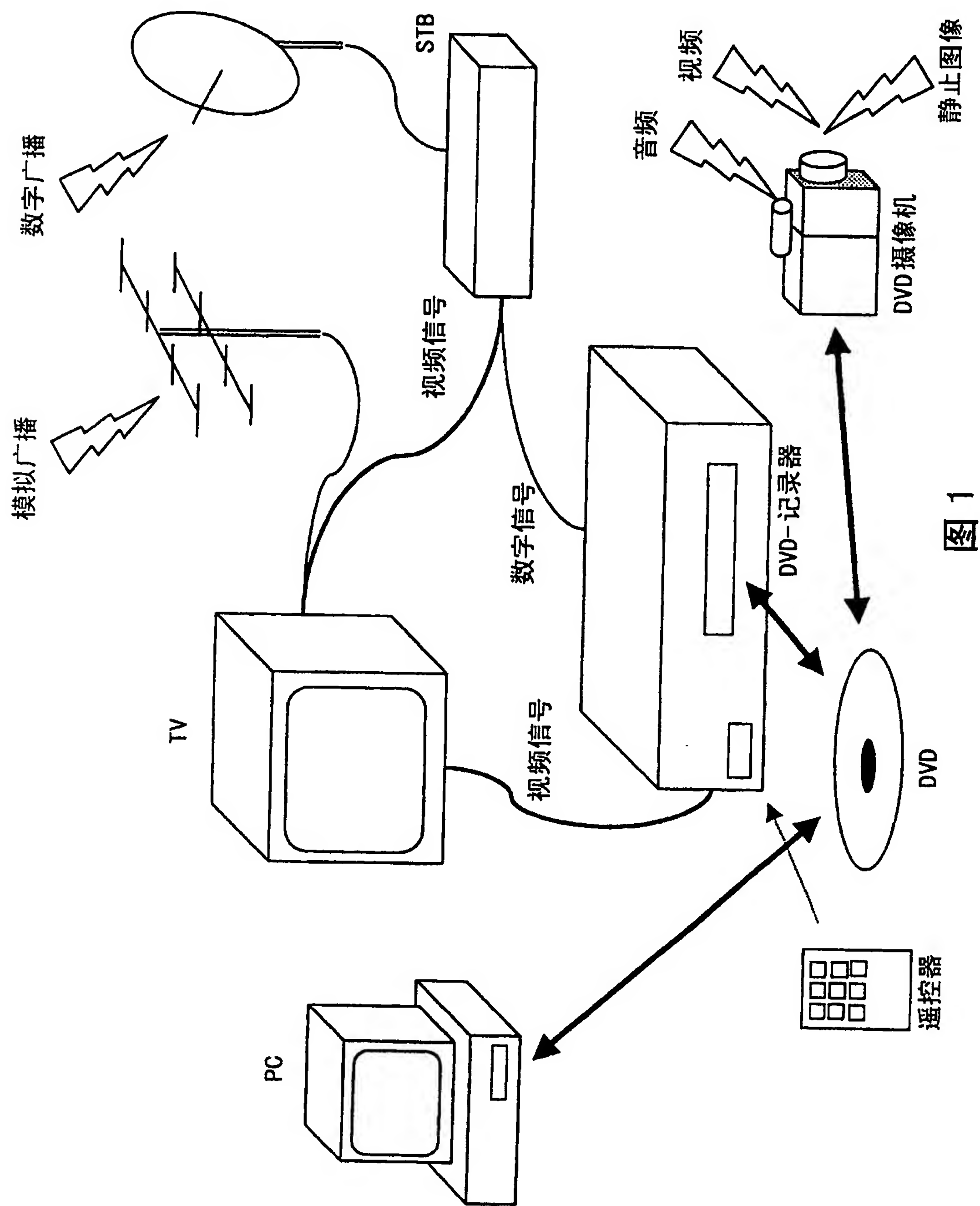


图 1

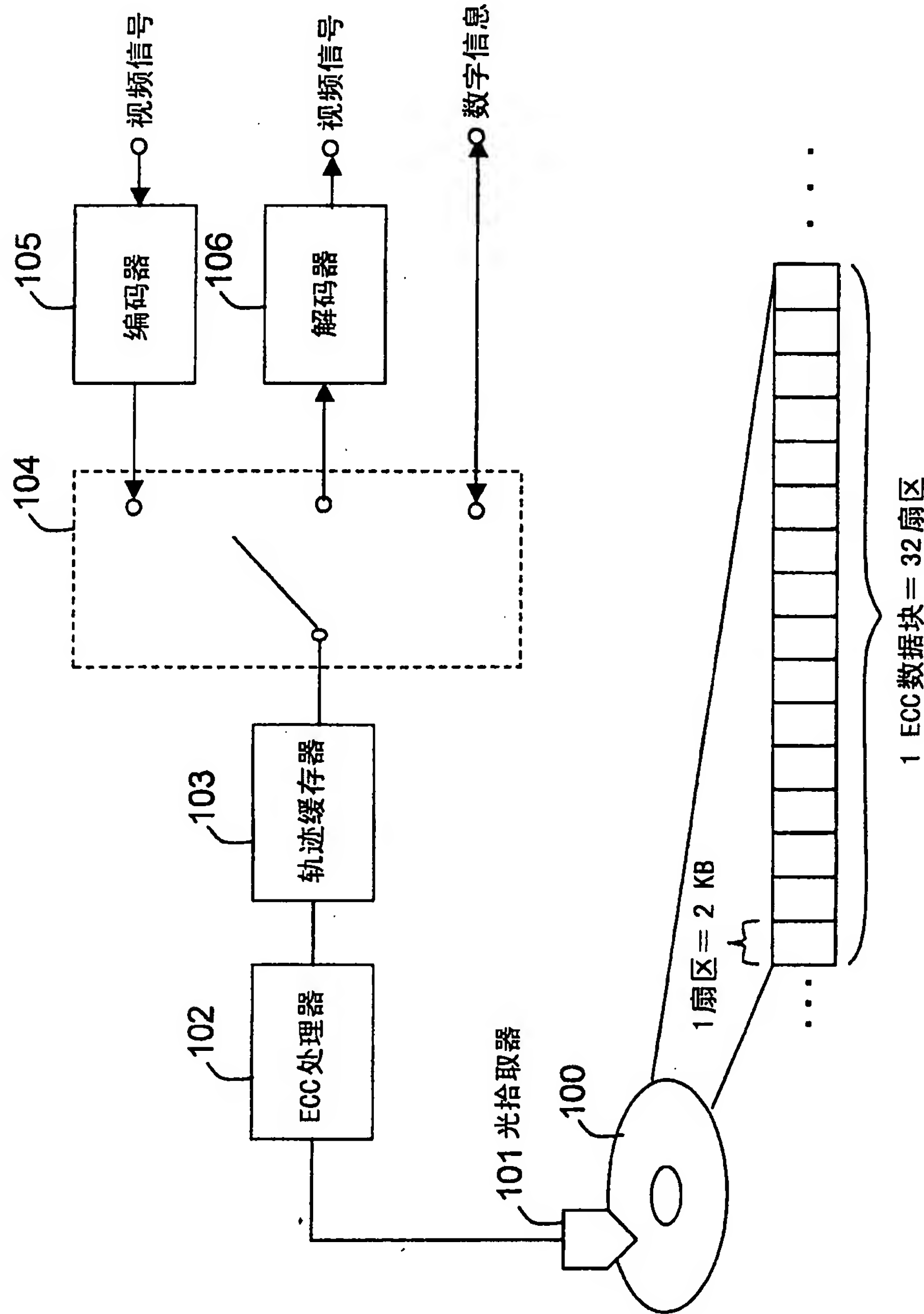


图 2

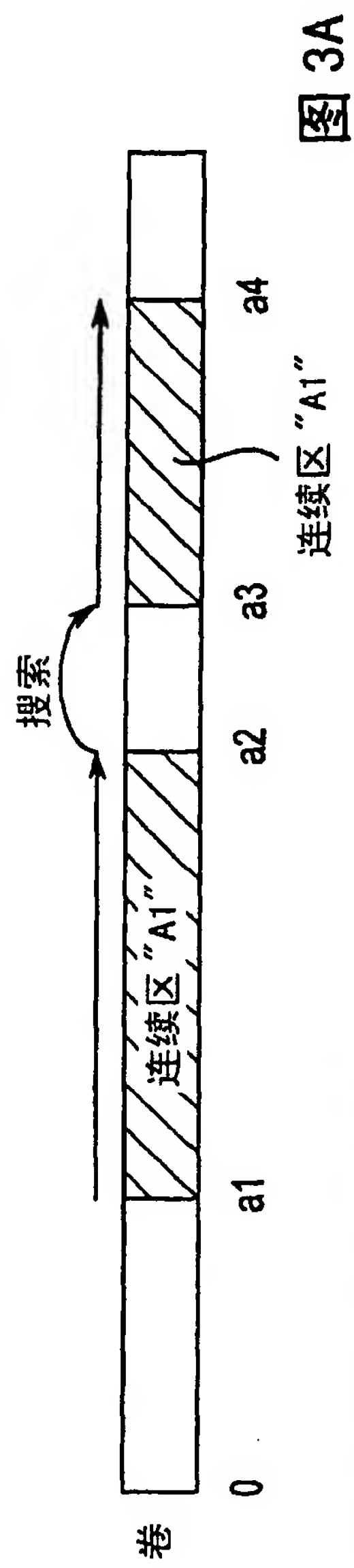


图 3A

存储在轨迹缓存器中的数据量

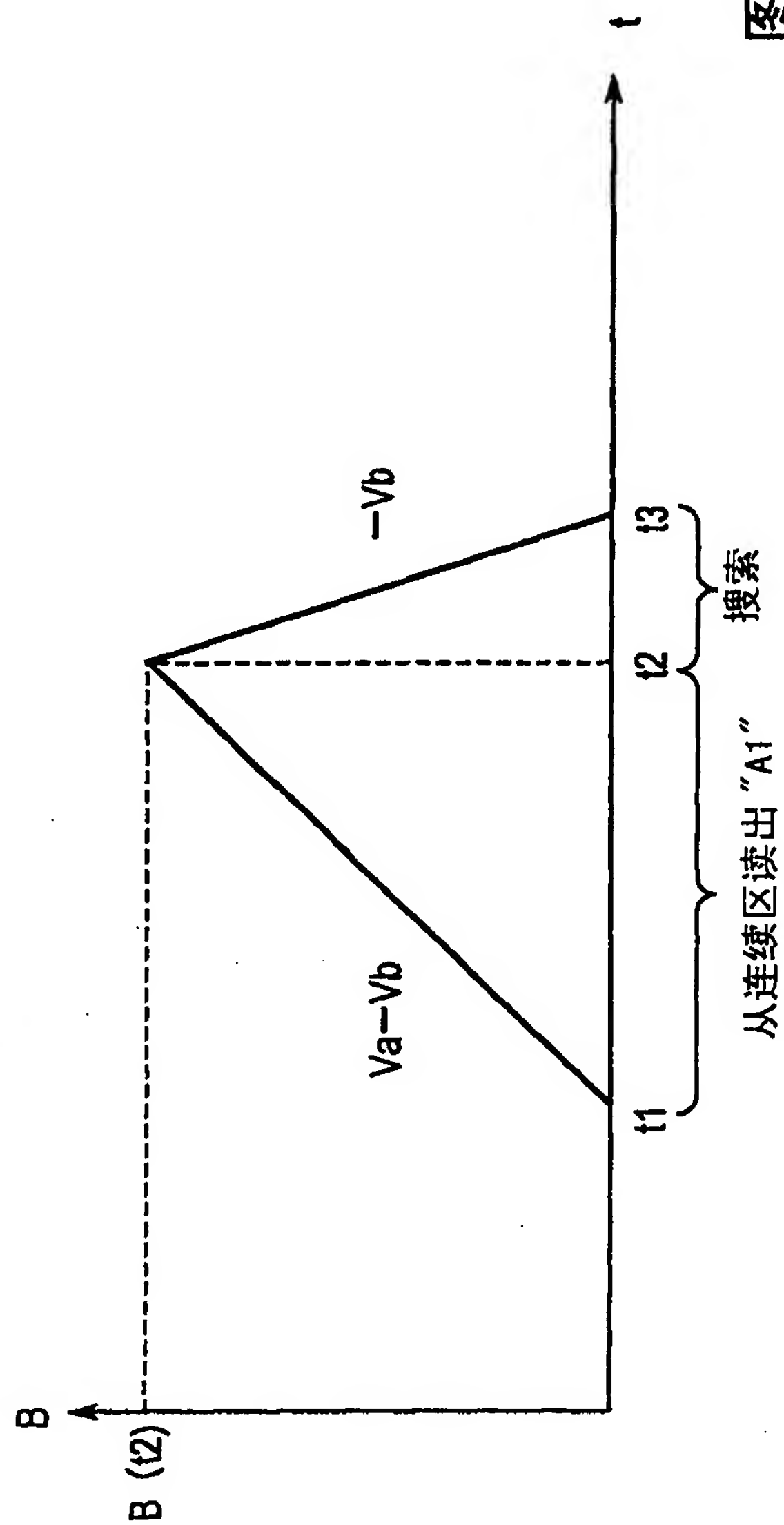


图 3B

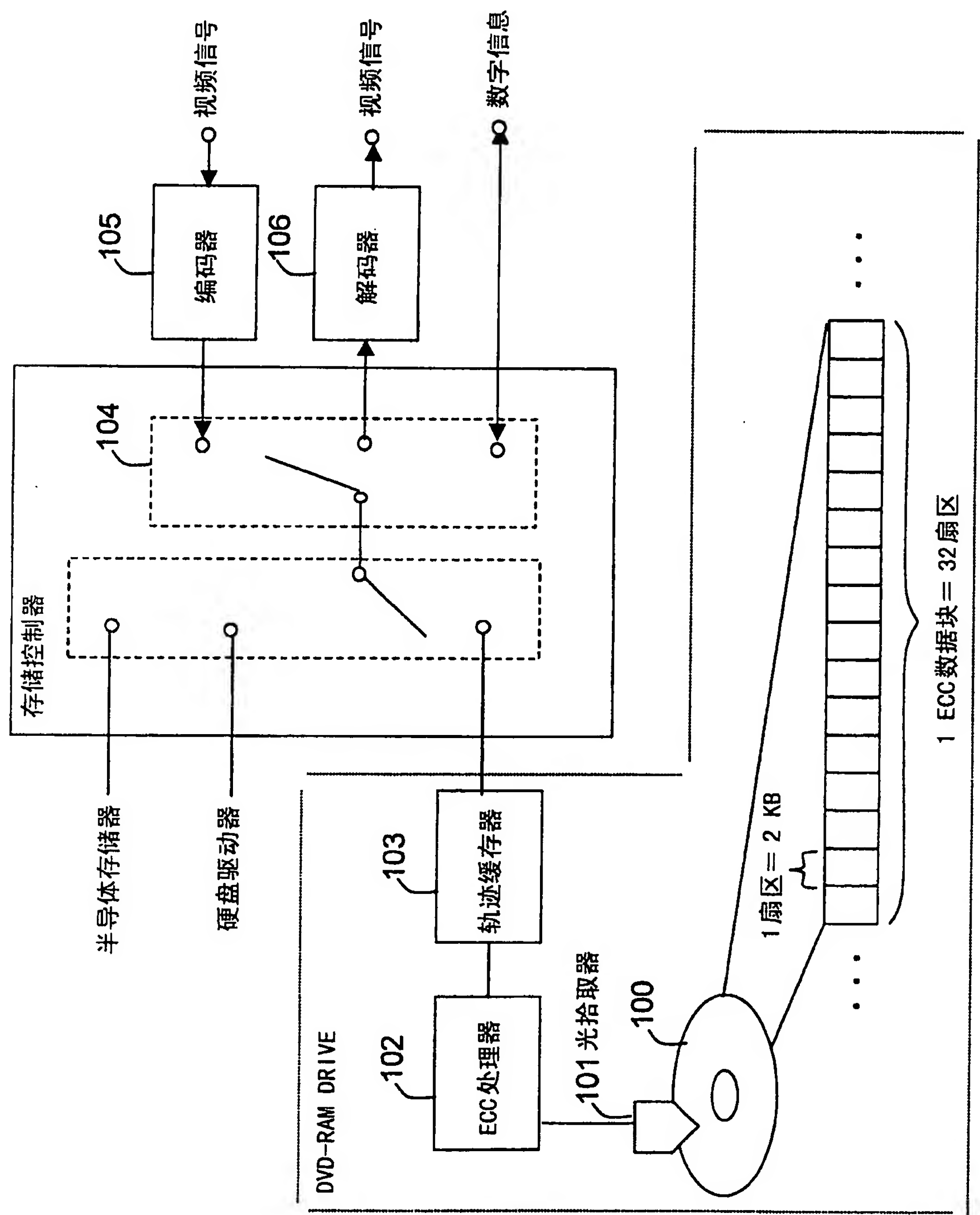


图 4



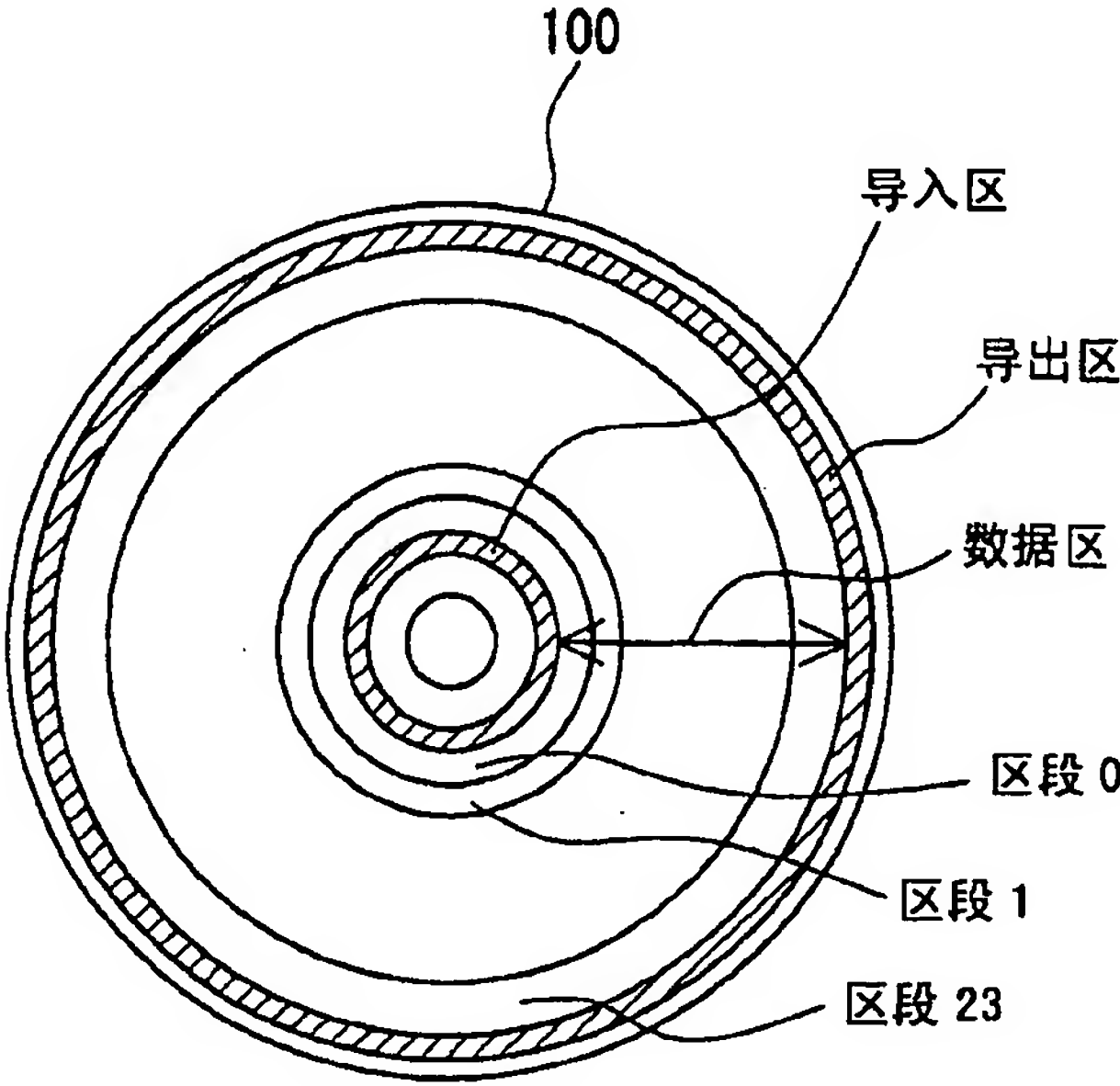


图 5A

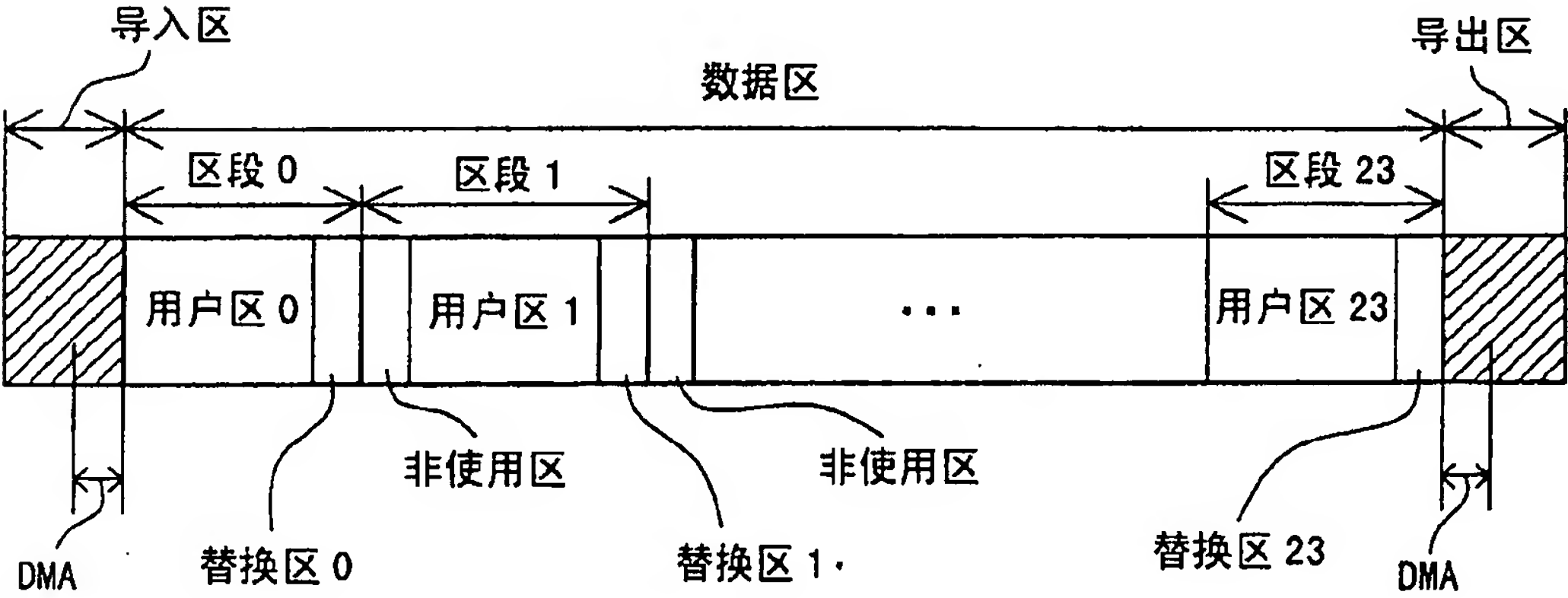
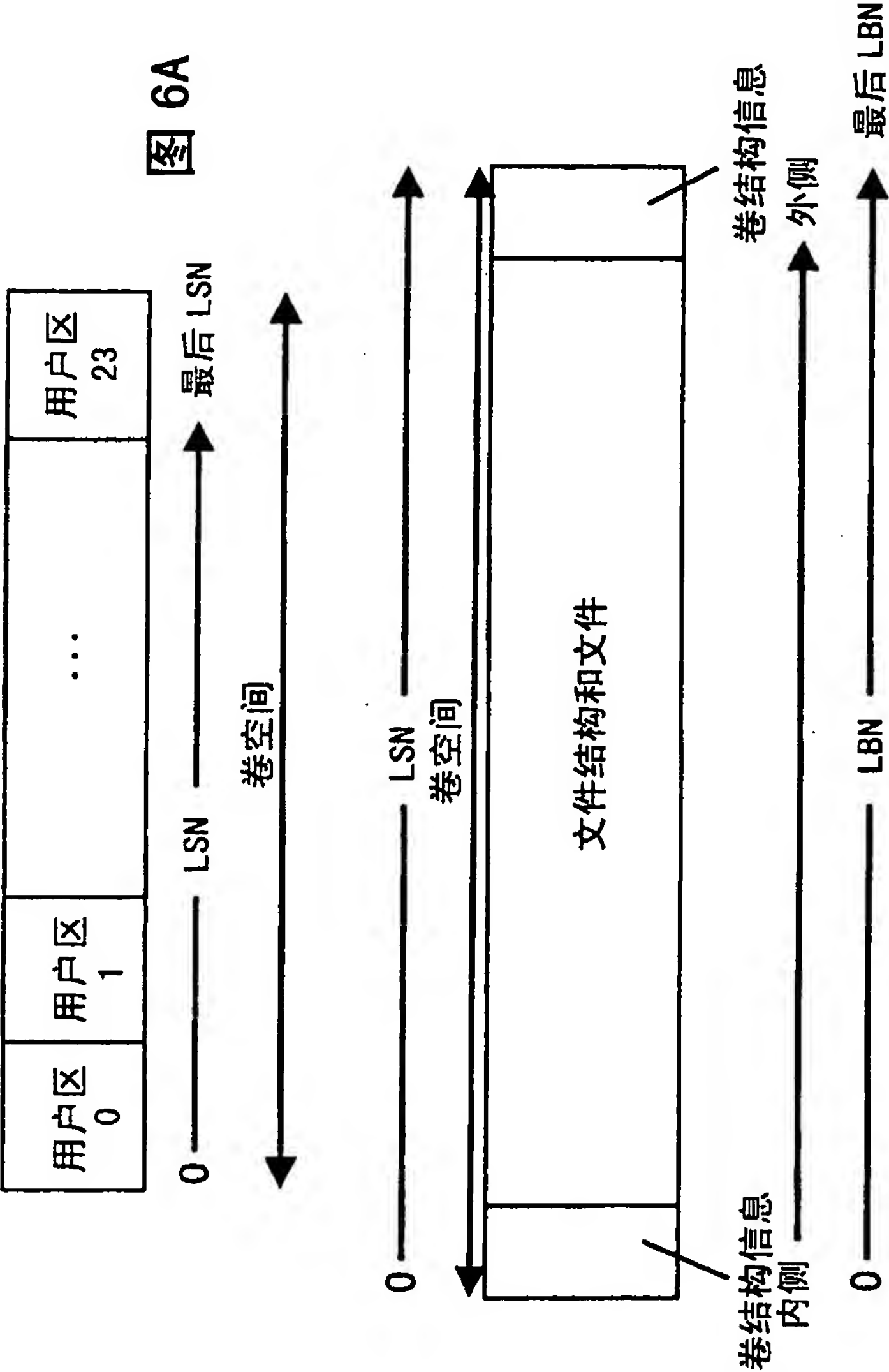
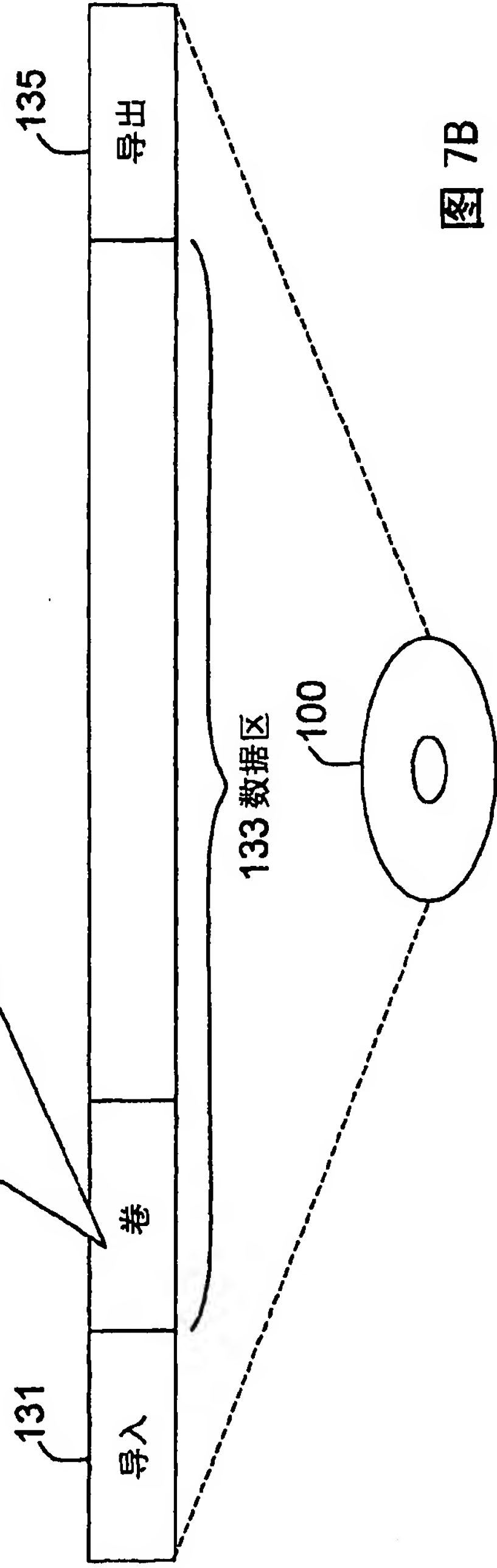
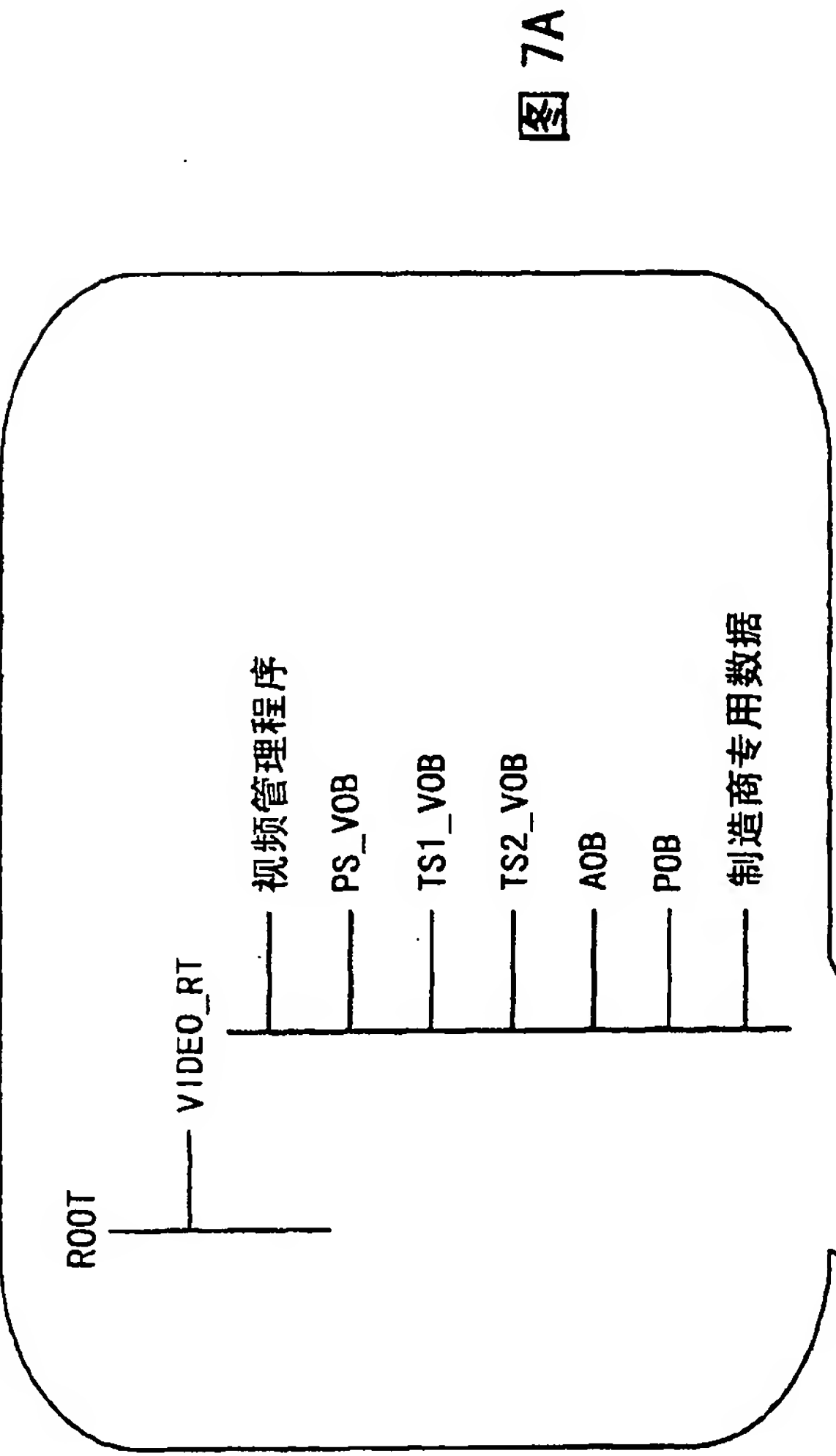
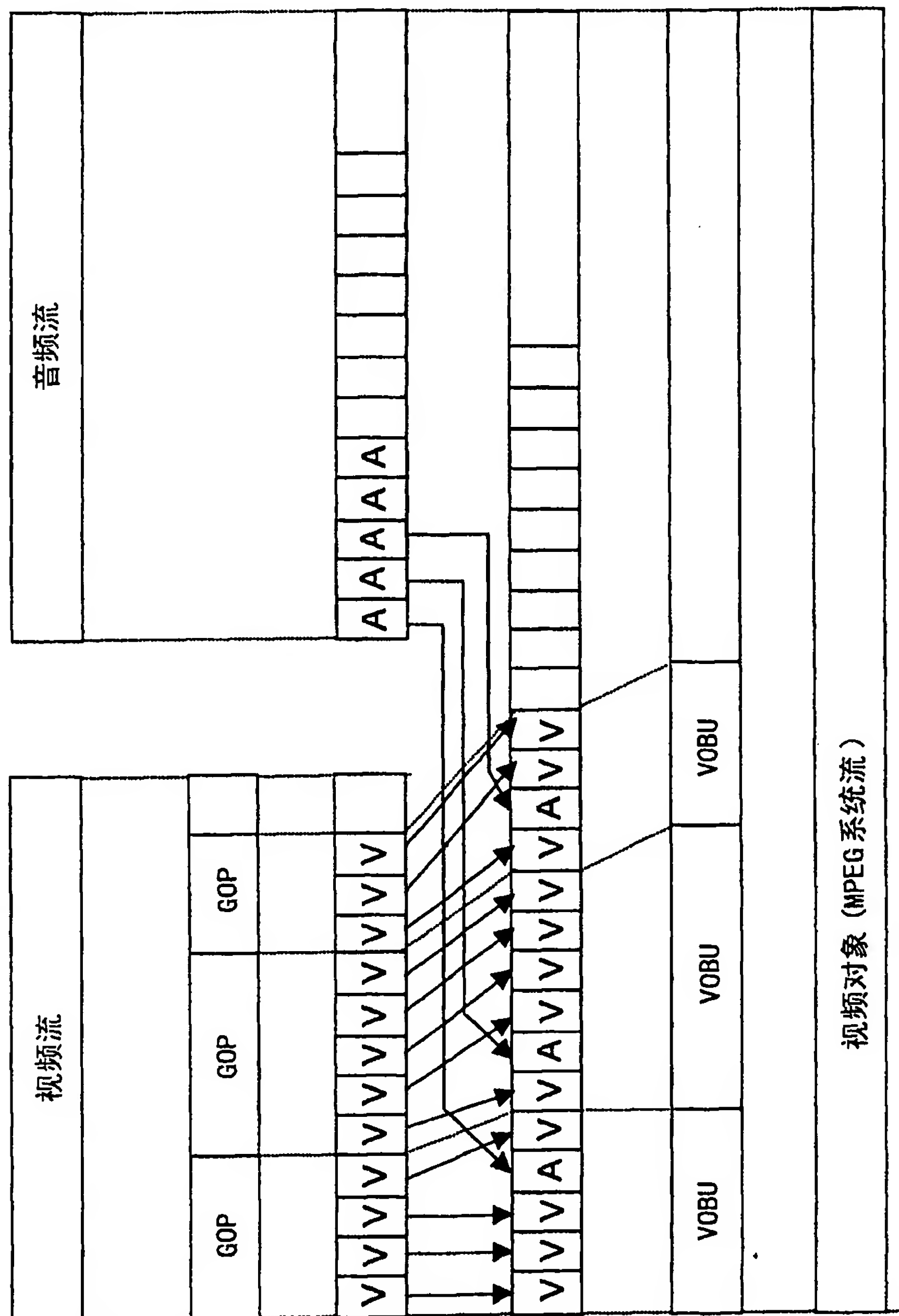


图 5B







8  
[Symbol]



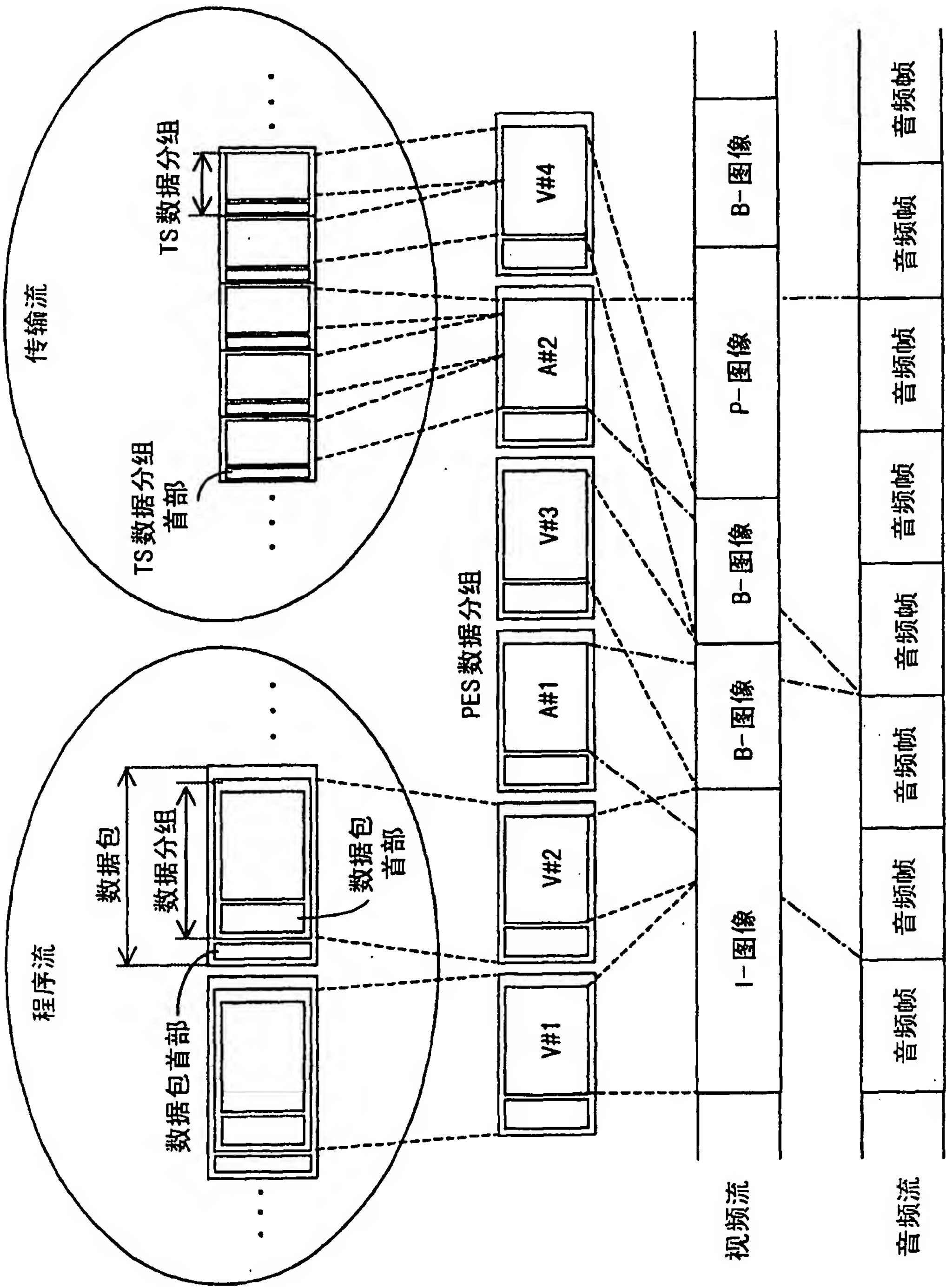


图 9

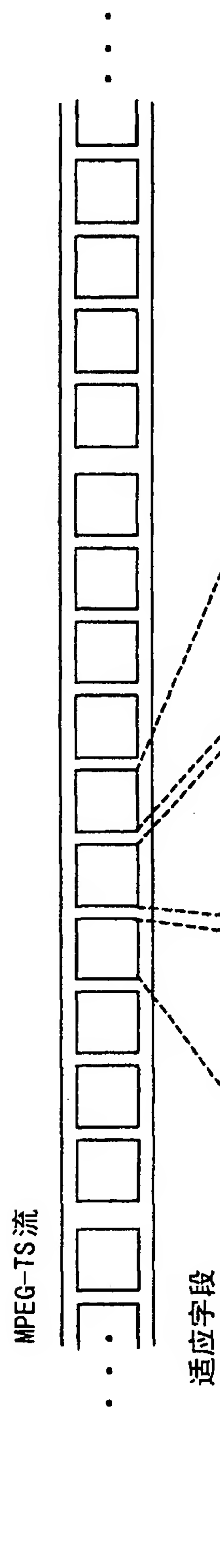


图 10A

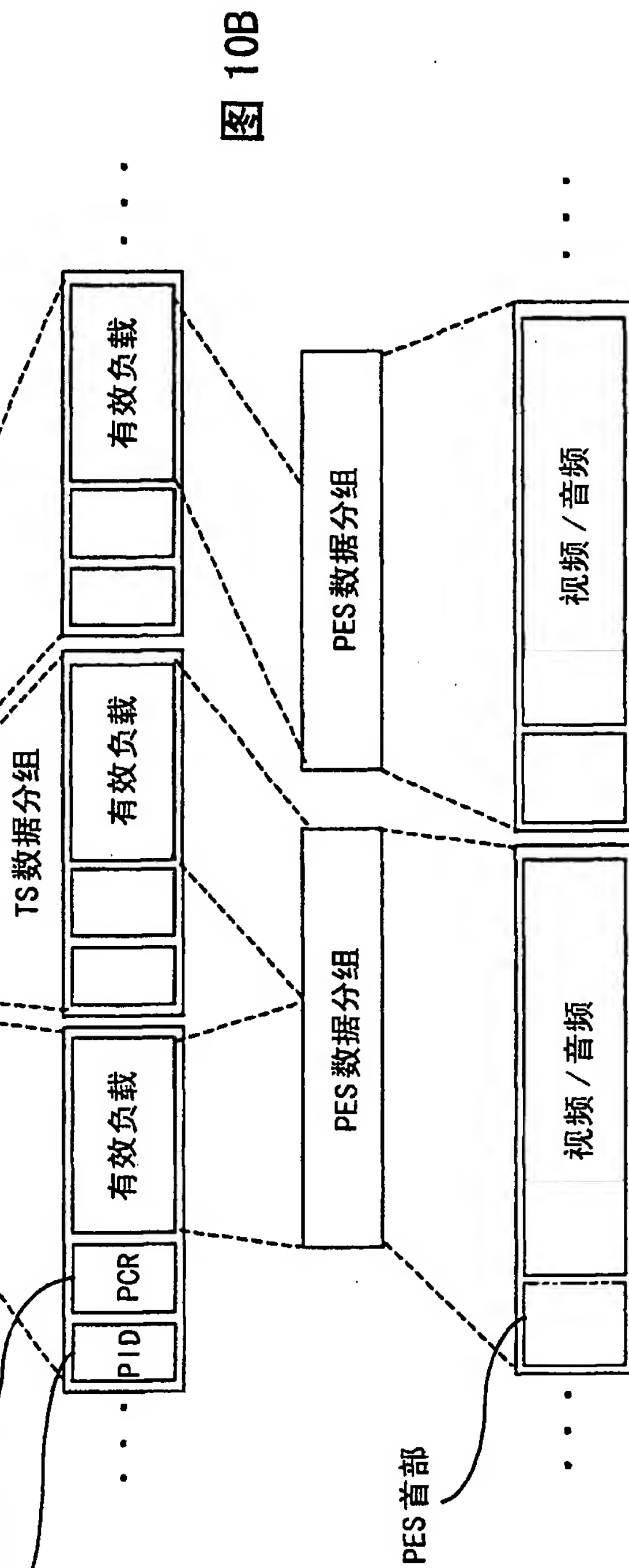
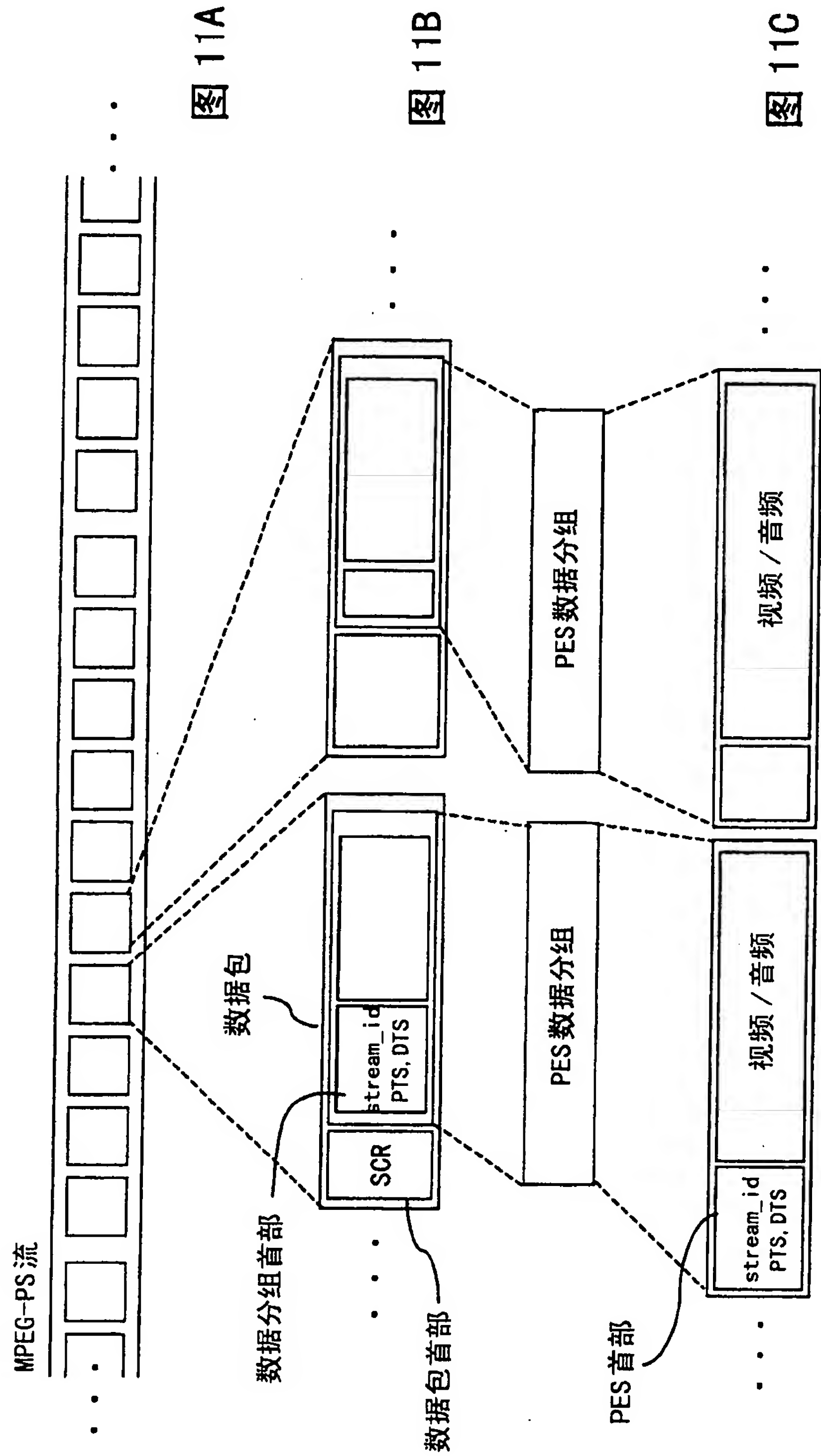
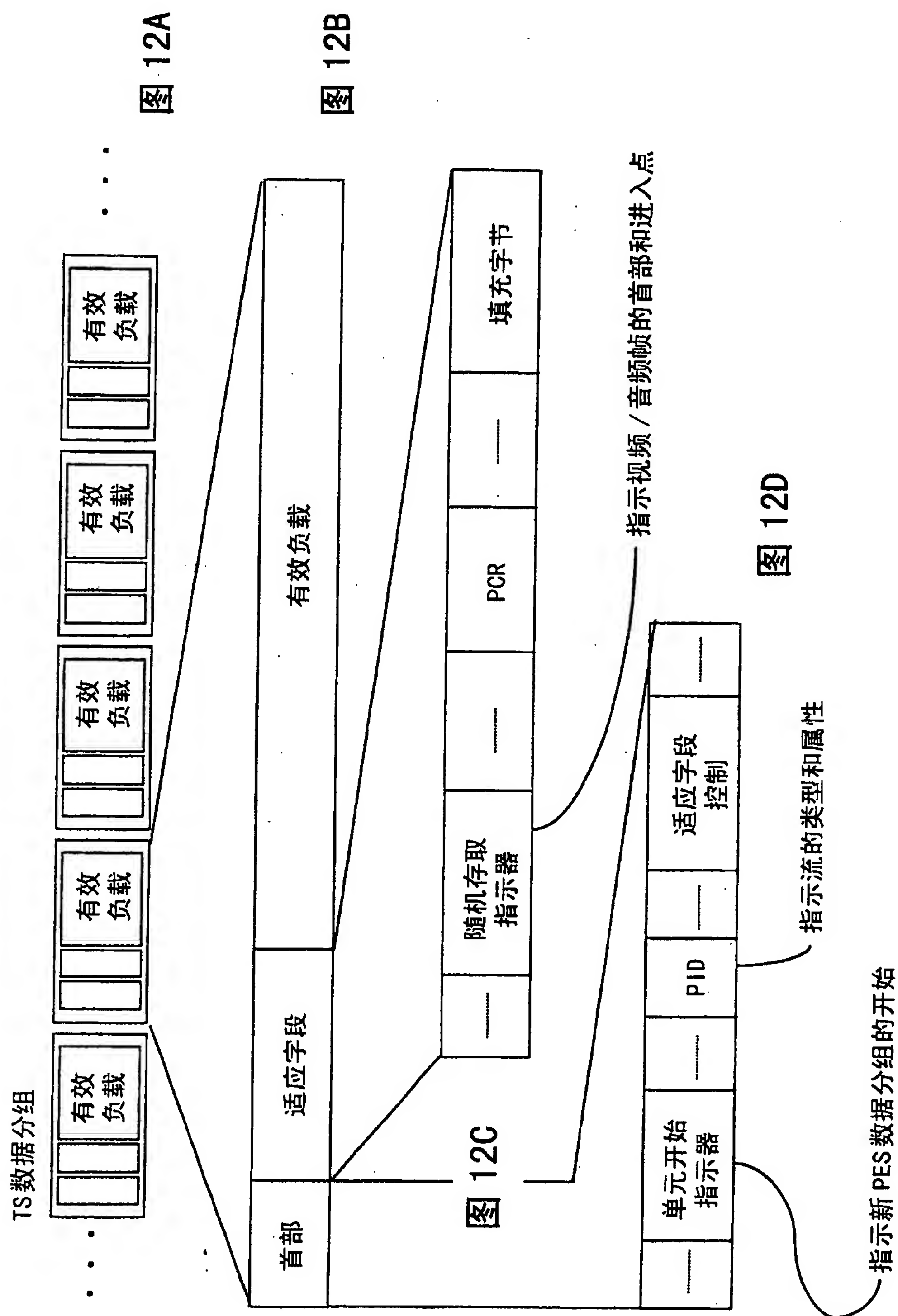


图 10B

图 10C







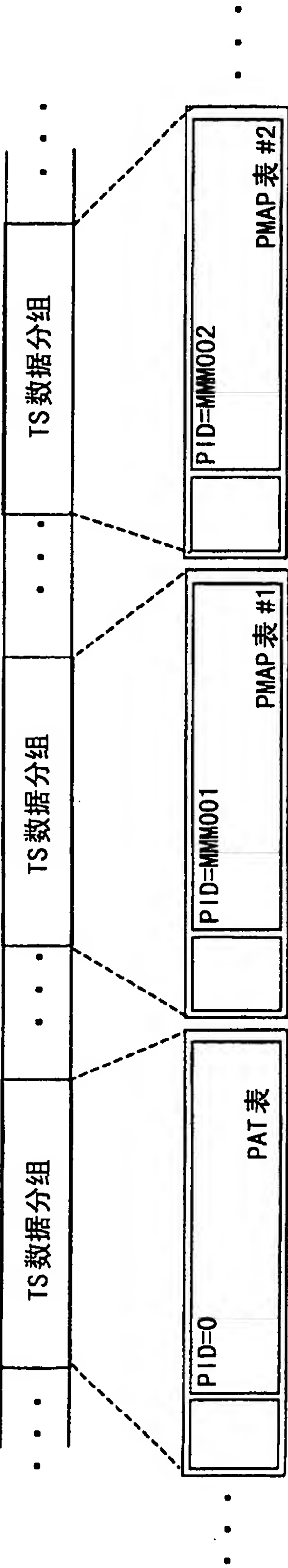


图 13A

PAT 表

程序 1	PMAP 表 #1
程序 2	PMAP 表 #2
...	...
程序 n	PMAP 表 #n

图 13B

PMAP 表 #1

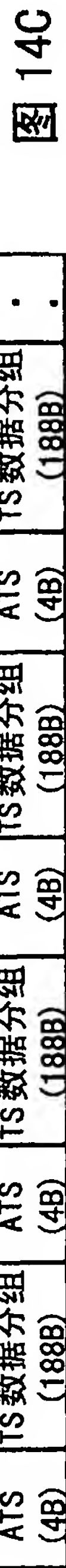
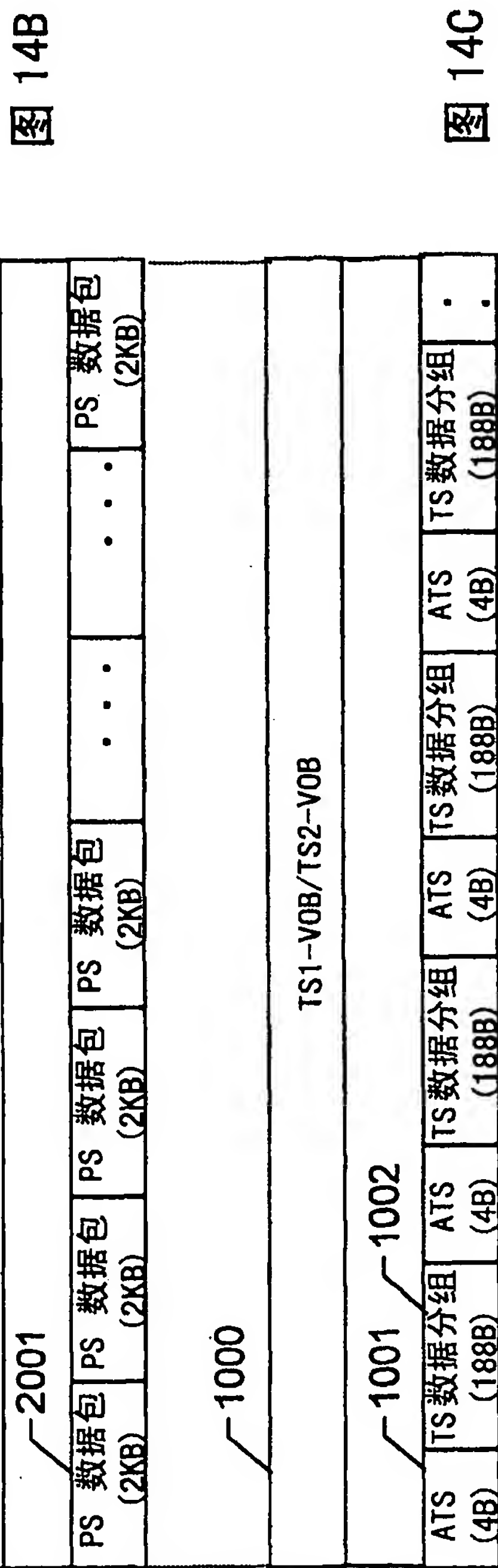
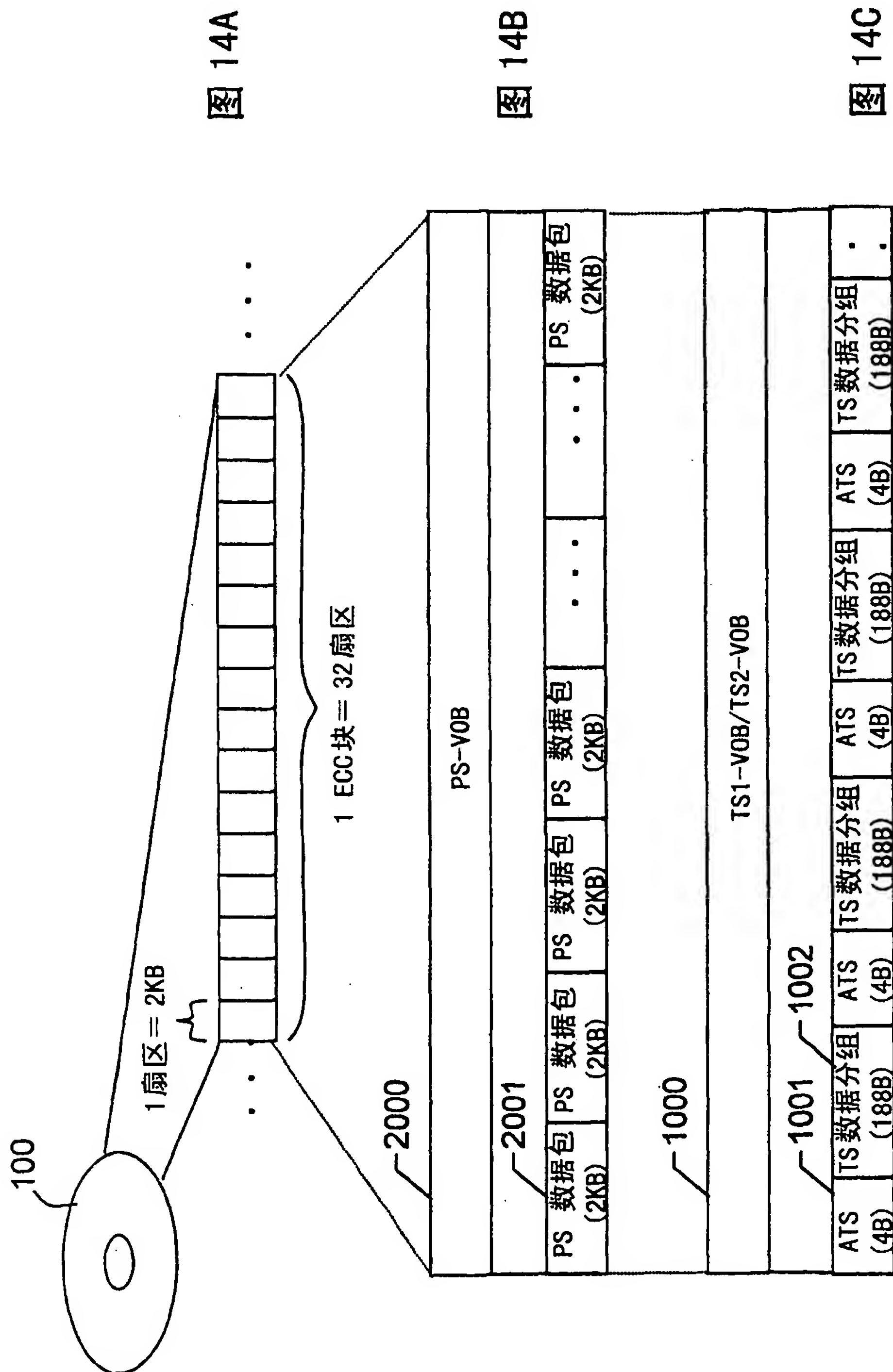
视频	PID=vv001
音频	PID=aa002

图 13C1

PMAP 表 #2

视频	PID=vv002
音频	PID=aa001

图 13C2



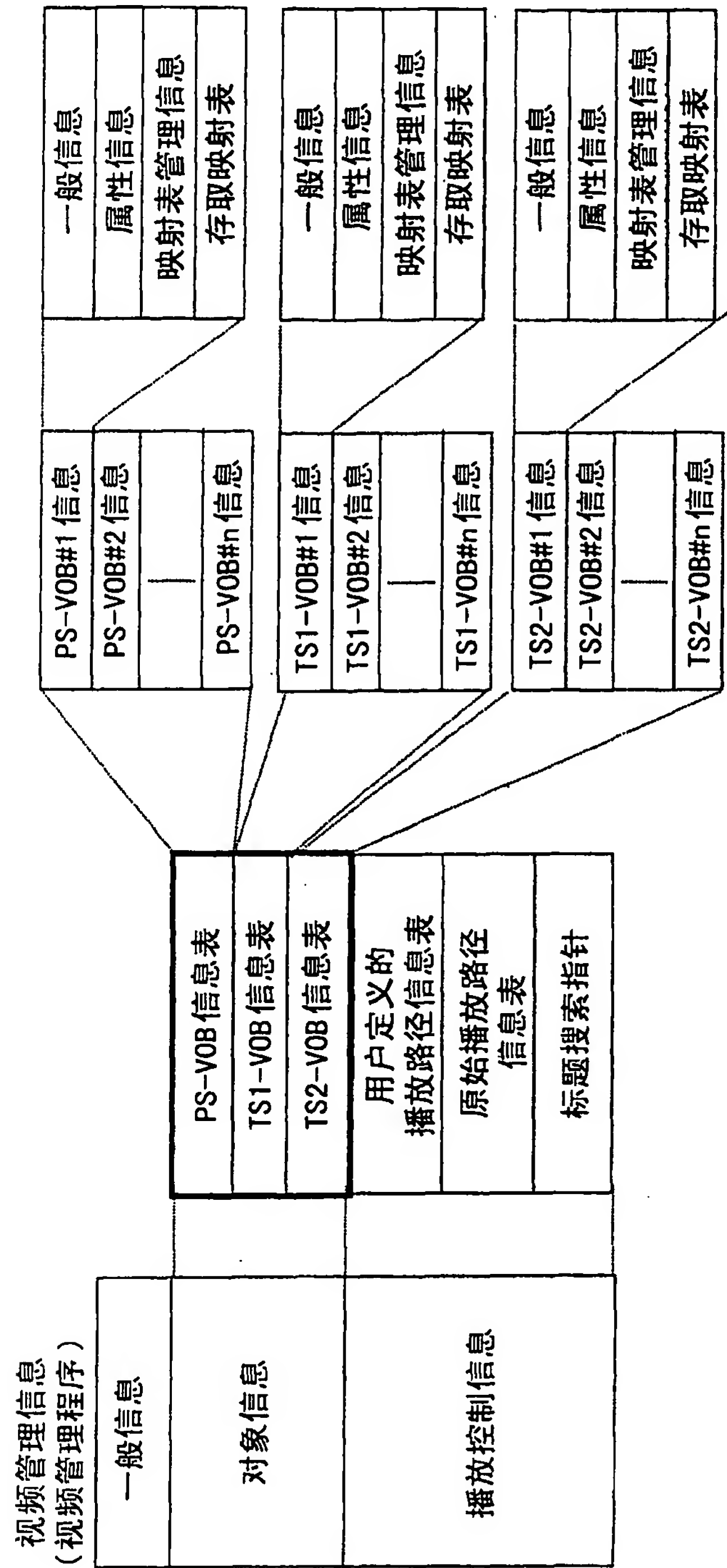


图 15A

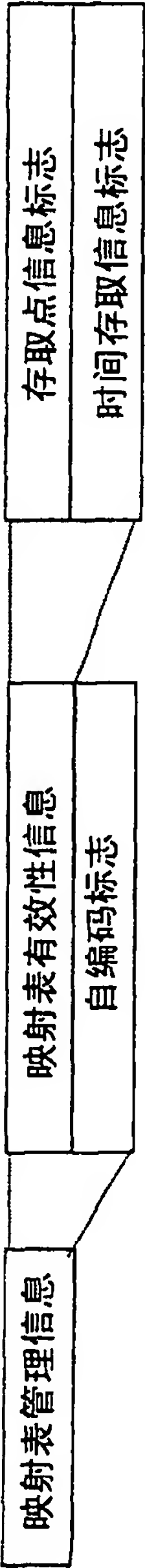


图 15B

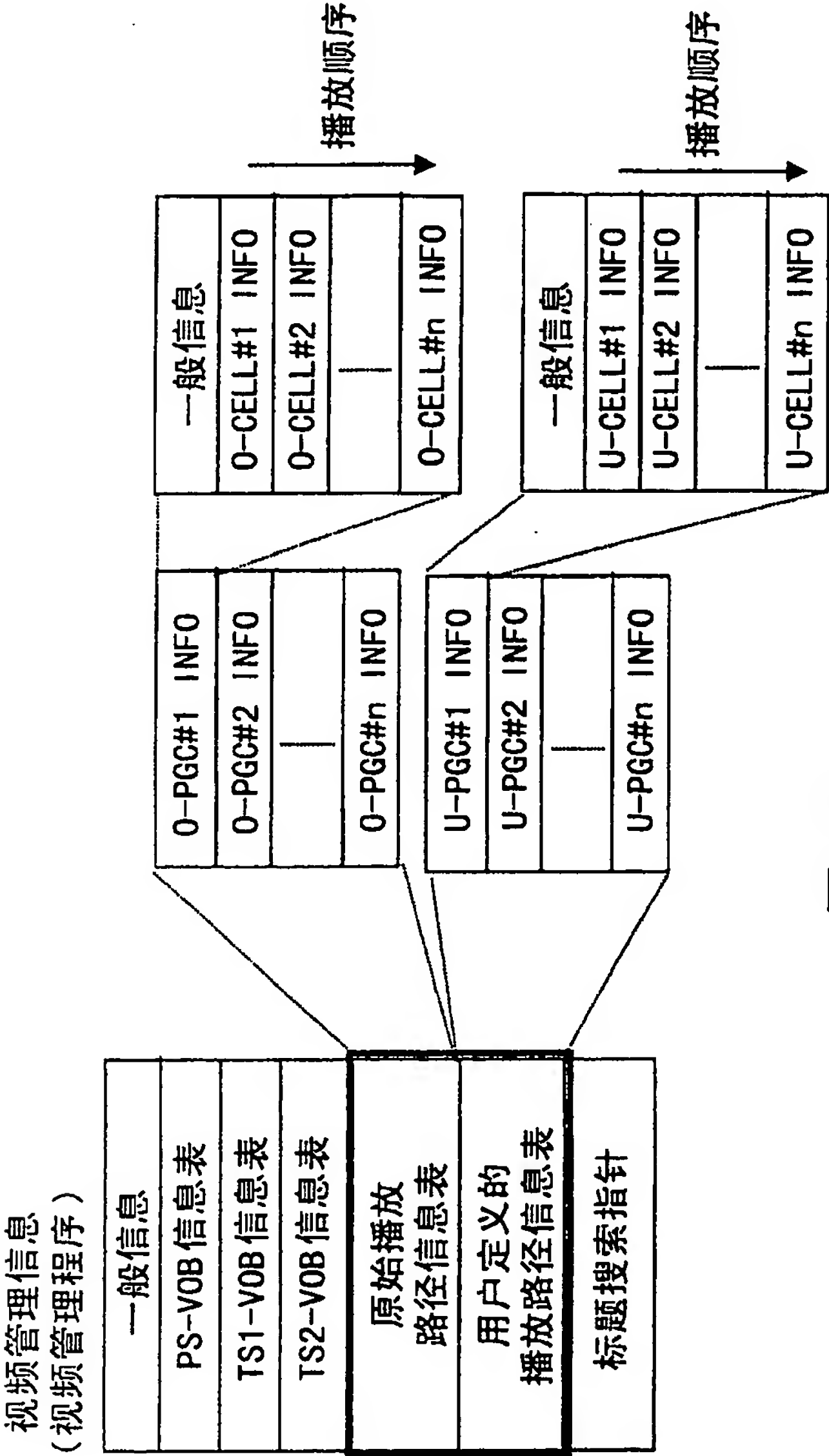


图 16A

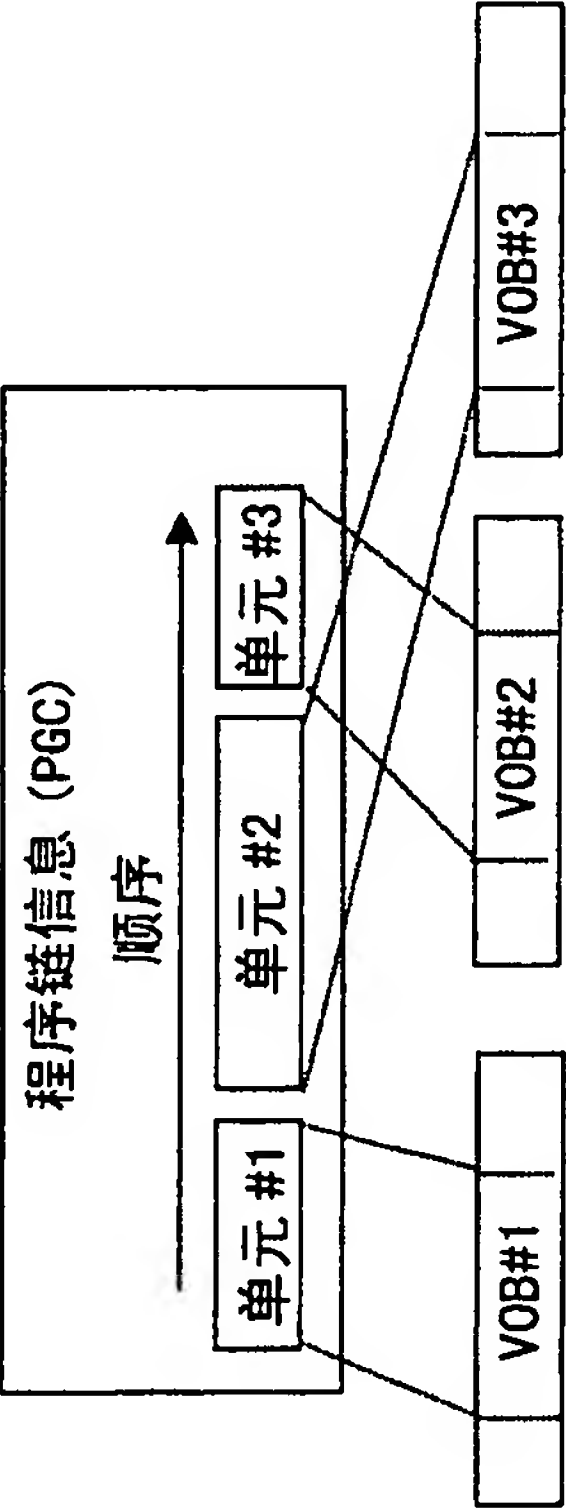


图 16B



视频管理信息 (视频管理程序)

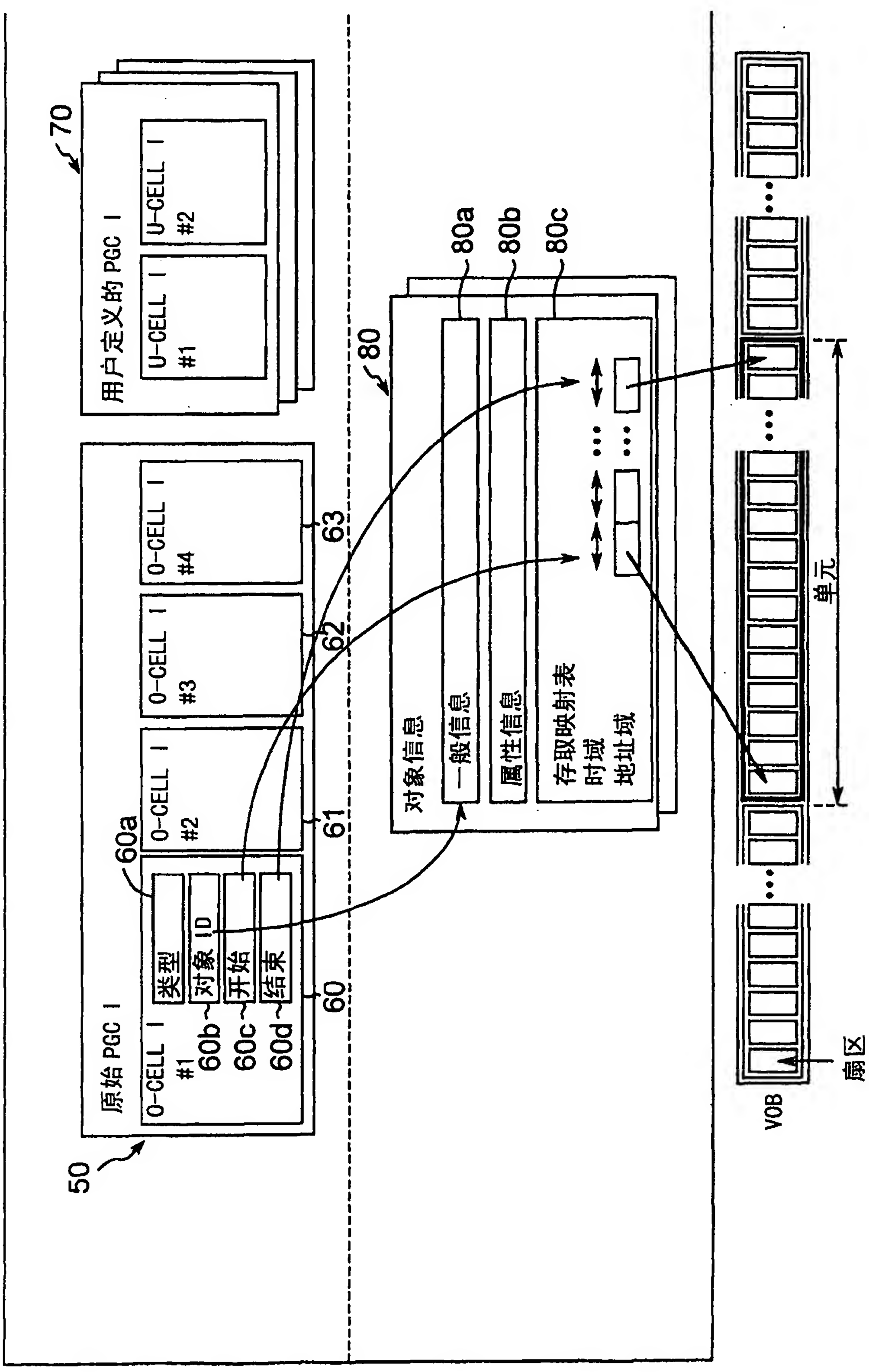


图 17



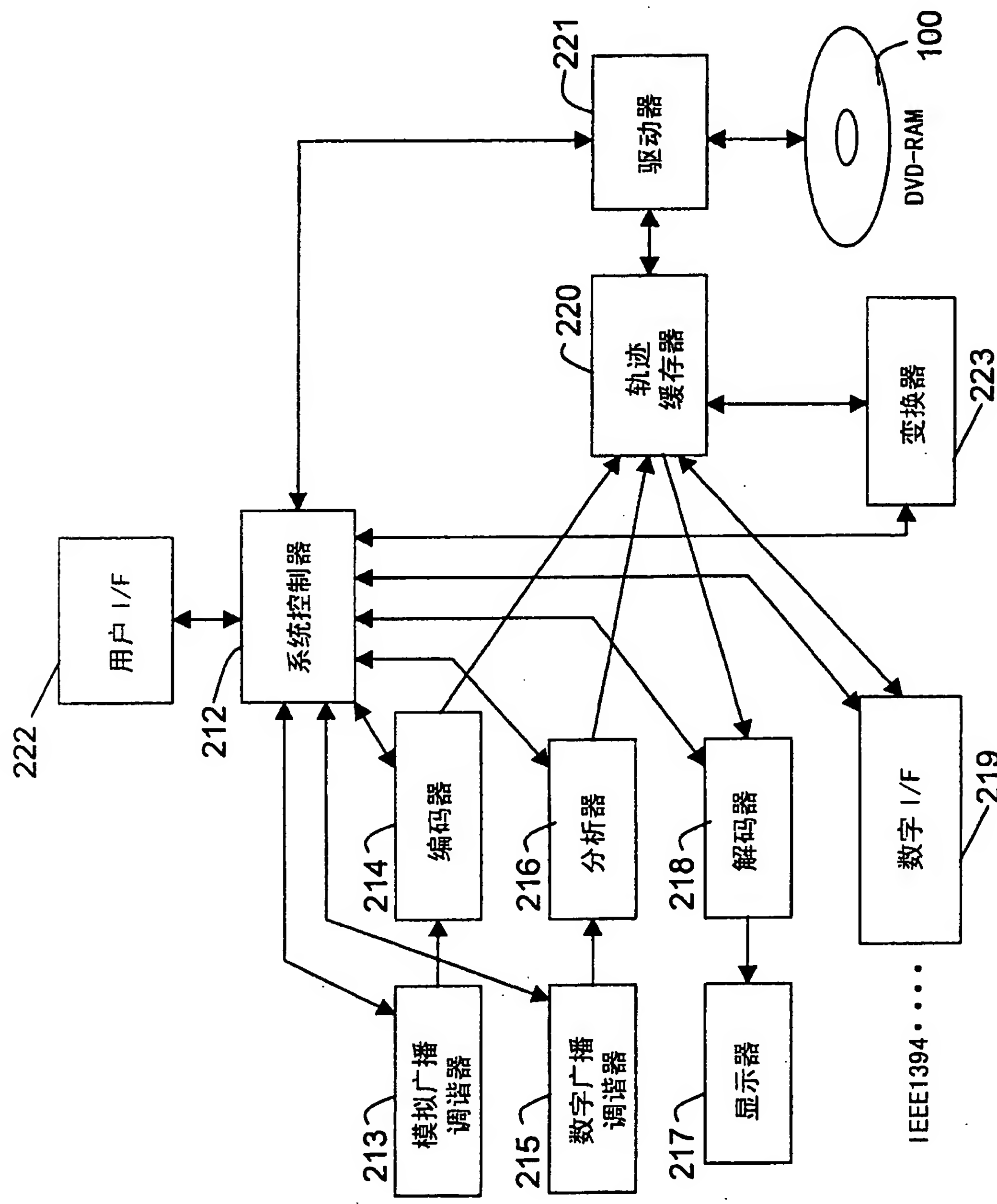


图 19

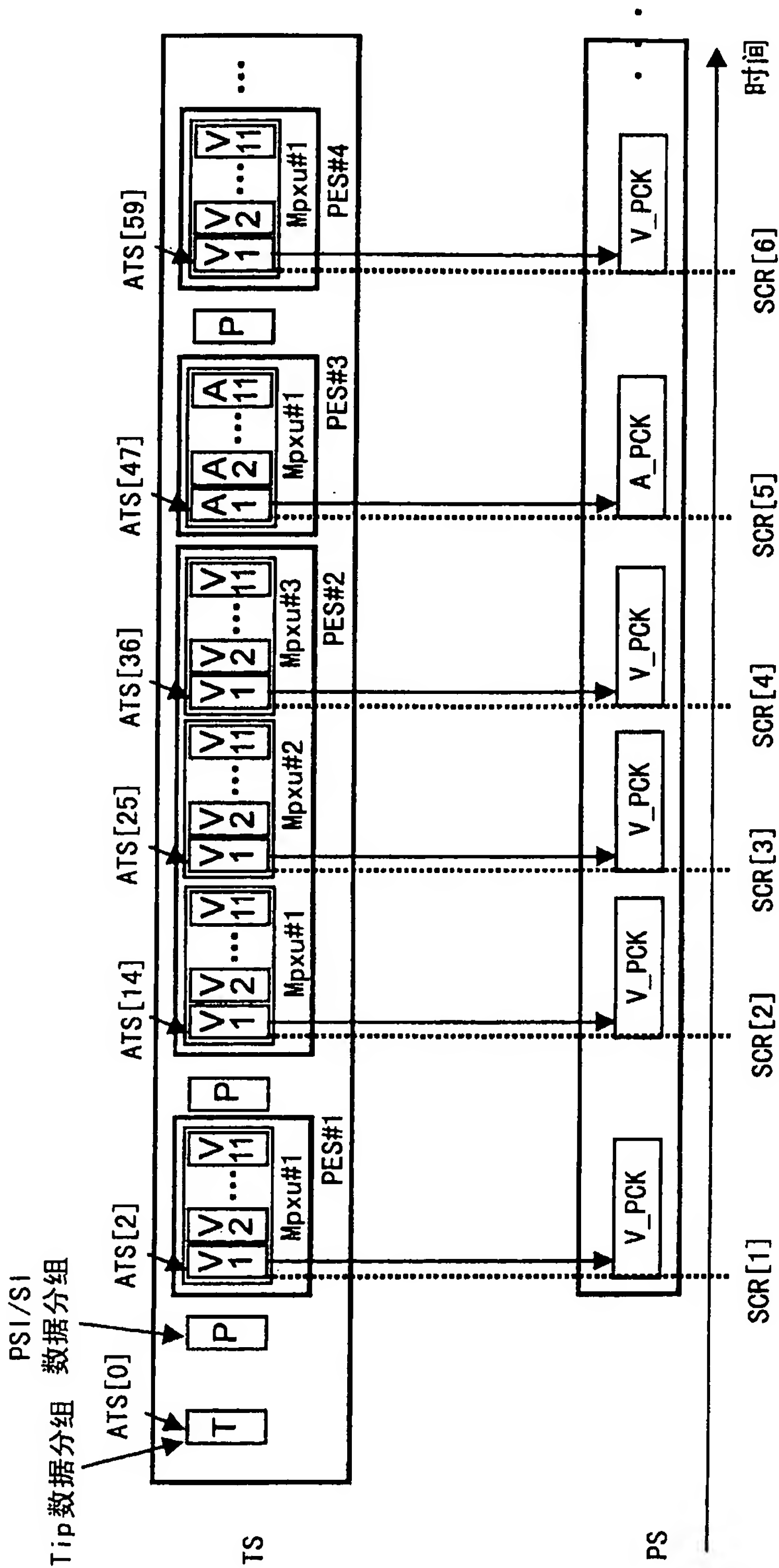


图 20

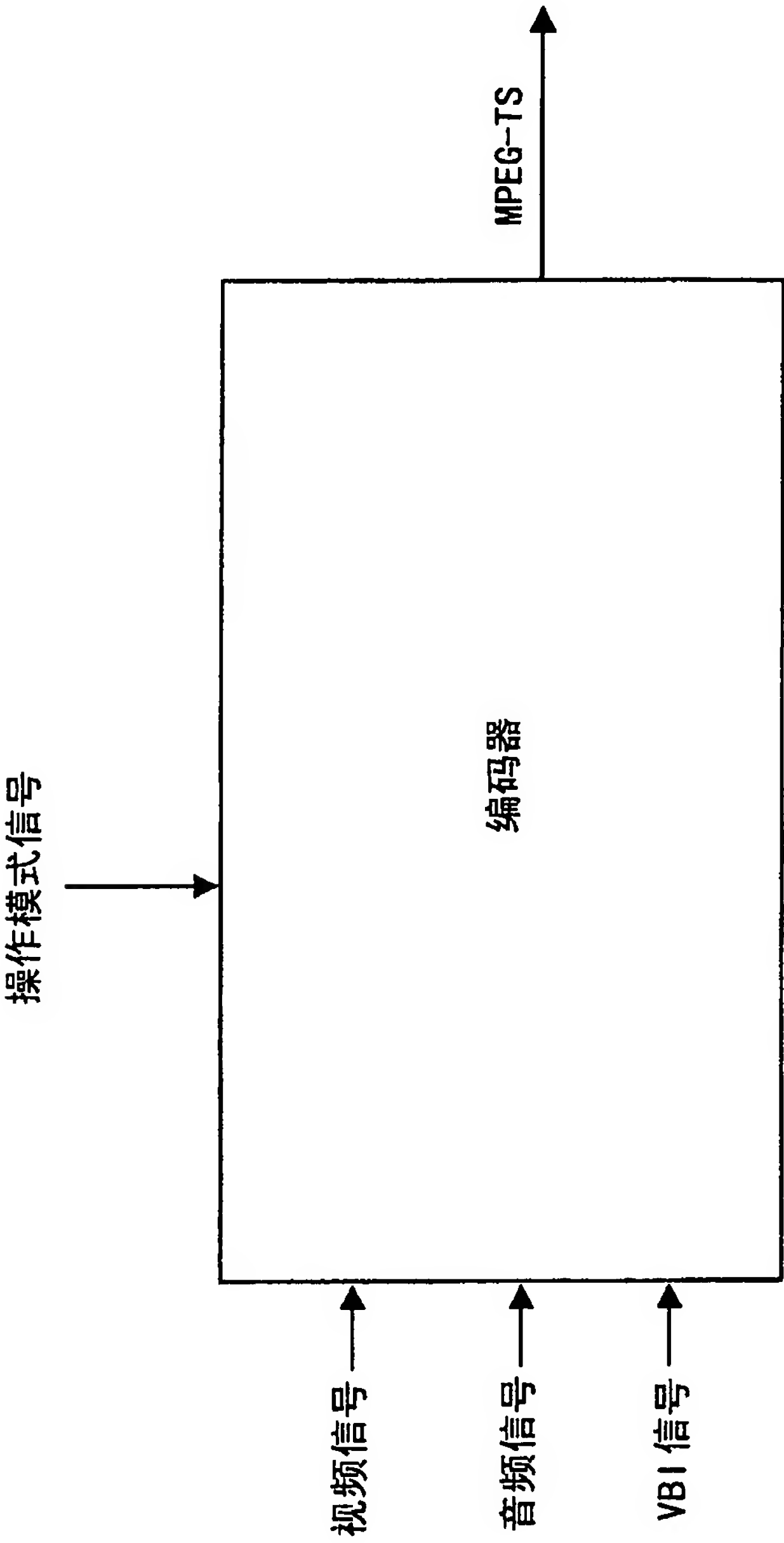


图 21



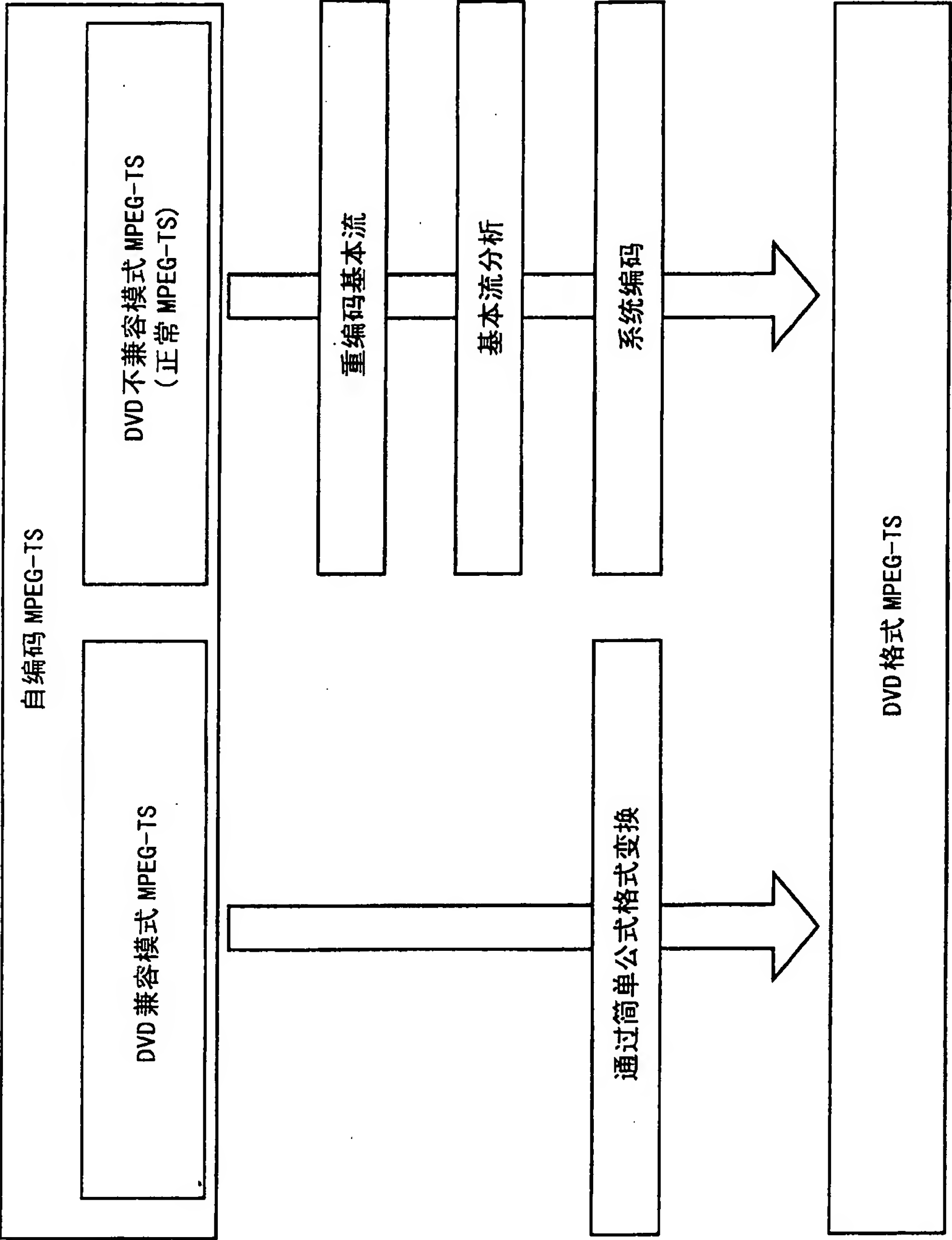


图 22

TIP 数据分组			
句法	比特数	记忆码	
transport_packet(){			
sync_byte	8	bslbf	
transport_error_indicator	1	bslbf	
payload_unit_start_indicator	1	bslbf	
transport_priority	1	bslbf	
PID	13	uimsbf	
transport_scrambling_control	2	bslbf	
adaptation_filed_control	2	bslbf	
continuity_counter	4	uimsbf	
adaptation_field()			
Tip_Data(X			
Data_ID()			
display_and_copy_info()			
encode_info()			
MakersPrivateData()			
}			
}			

图 23

adaptation_field()		
句法	比特数	记忆码
adaptation_field(){		
adaptation_field_length	8	uimsbf
discontinuity_indicator	1	bslbf
random_access_indicator	1	bslbf
elementary_stream_priority_indicator	1	bslbf
PCR_flag	1	bslbf
OPCR_flag	1	bslbf
splicing_point_flag	1	bslbf
transport_private_data_flag	1	bslbf
adaptation_field_extension_flag	1	bslbf
program_clock_reference_base	33	uimsbf
reserved	6	bslbf
program_clock_reference_extension	9	uimsbf
}		

图 24

Data_ID()			
句法		比特数	记忆码
Data_ID(){			
Data_Identifier		24	uimsbf
reserved		8	bslbf
}			

图 25

display_and_copy_info()		
句法	比特数	值
display_and_copy_info(){		
reserved	40	bslbf
display_control_info_status	2	bslbf
reserved	2	bslbf
copy_control_info_status	3	bslbf
reserved	1	bslbf
Aspect ratio	4	bslbf
Subtitling mode	2	bslbf
reserved	1	bslbf
Film camera mode	1	bslbf
CGMS	2	bslbf
APSTB	2	bslbf
Source	1	bslbf
reserved	3	bslbf
}		

图 26



encode_info()			
句法			
encode_info(){		比特数	值
video_resolution		4	bslbf
reserved		2	bslbf
encode_condition		2	bslbf
reserved		8	bslbf
FVFPST		48	bslbf
reserved		8	bslbf
}			

图 27

MakersPrivateData()		
句法	比特数	值
MakersPrivateData(){		
maker_ID	16	uimsbf
maker_private_data	1224(=153*8)	bslbf
}		

图 28

PID赋值	
PID值	含义
0×1031	携带 TIP 数据流的传送数据分组的 PID

图 29A

stream_type 赋值	
stream_type 值	说明
0×C3	TIP 数据流

图 29B

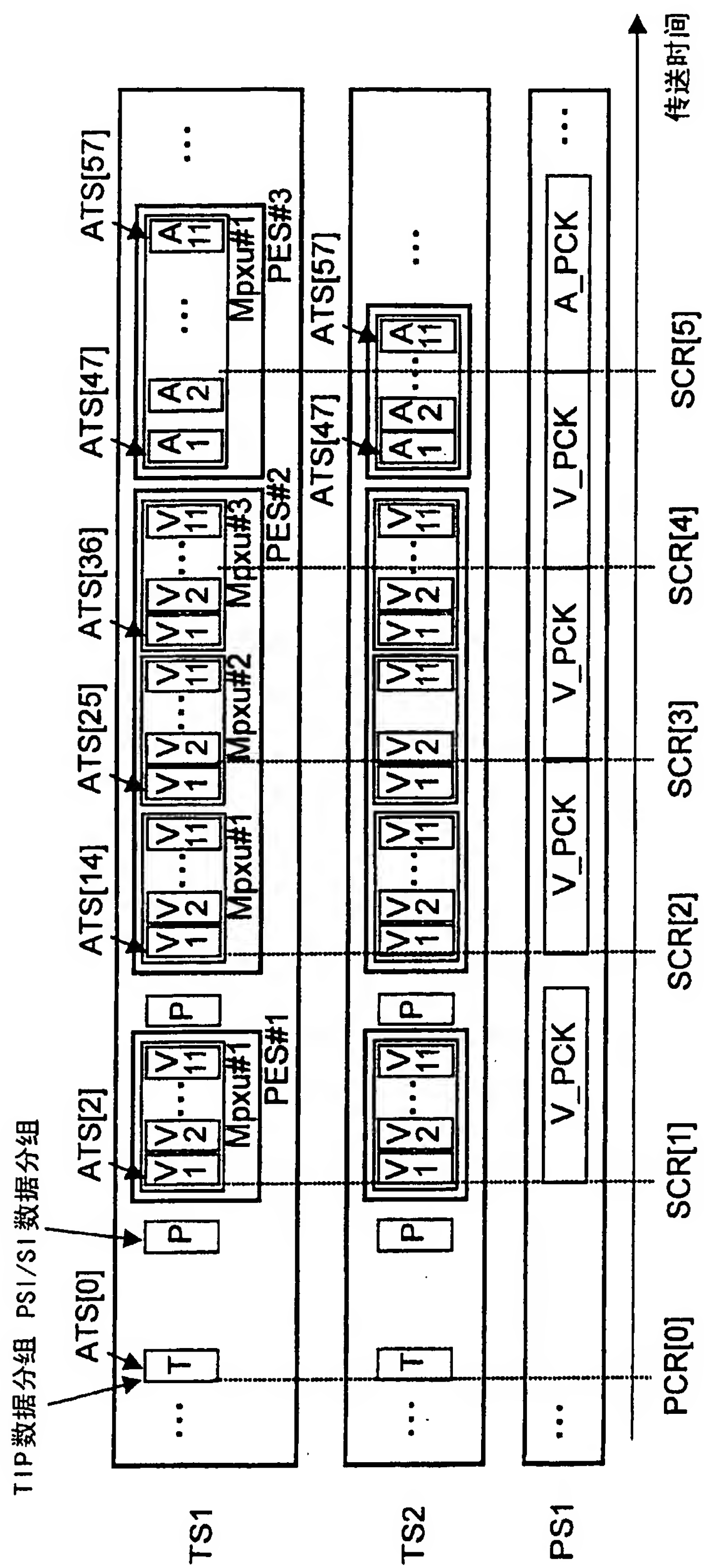
约束 SESF 中 PES 数据分组的数据分组首部	
字段	约束 SESF 中允许值
PES_packet_length	符合 ISO/IEC13818-1
PES_priority	0b
data_alignment_indicator	0b
copyright	0b
PTS_DTS_flags	00b,10b or 11b
ESCR_flag	0b
ES_rate_flag	0b
DSM_trick_mode_flag	0b
additional_copy_info_flag	0b
PES_CRC_flag	0b
PES_extension_flag	Reter to Fig.31
PES_header_data_length	Reter to Fig.31
PES_private_data_flag	0b, 如果存在
pack_header_field_flag	0b, 如果存在
program_packet_sequence_counter_flag	0b, 如果存在
P-STD_buffer_flag	0b, 如果存在
PES_extension_flag_2	0b, 如果存在
stuffing_byte	用 "0xFF" 填满

图 30

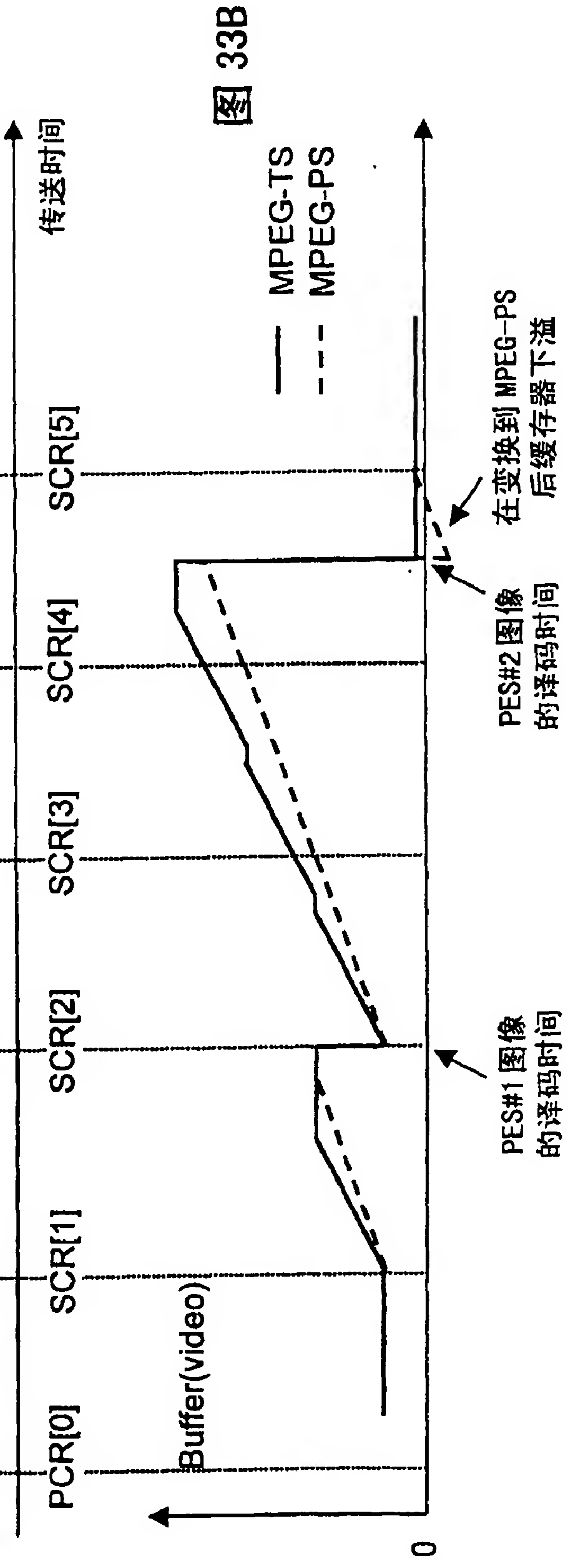
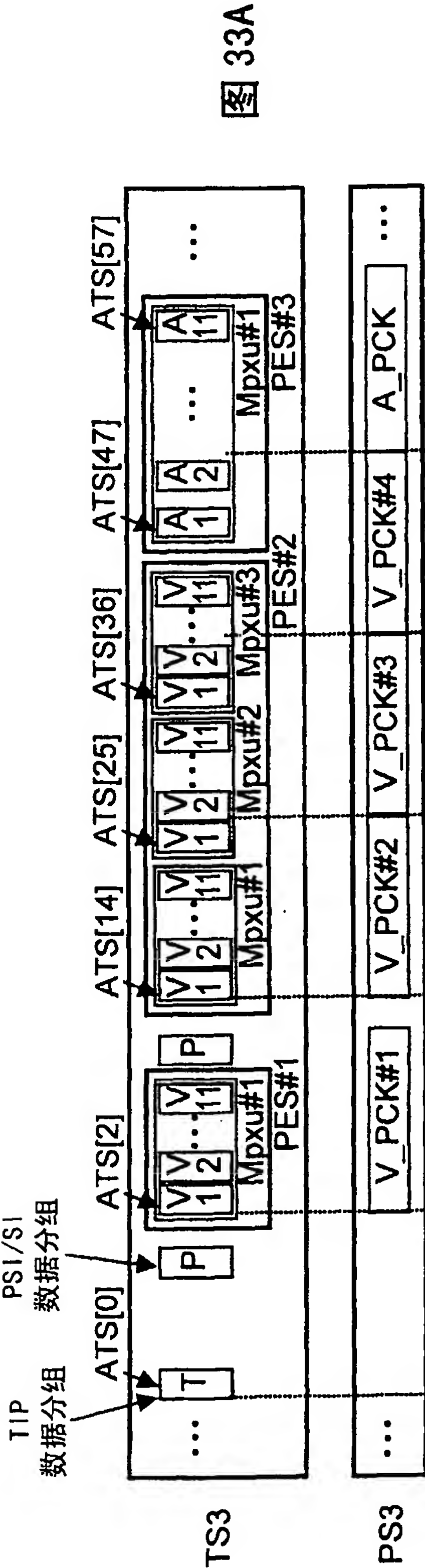
PES_extension_flag AND PES_header_data_length的约束					
PES 数据分组		encode_condition=01b		encode_condition=11b	
存储的数据	多路复用位置	PES_extension_flag 和 PES_header_data_length的值	stuffing_byte的字节长度	PES_extension_flag 和 PES_header_data_length的值	stuffing_byte的字节长度
MPEG2-Video, MPEG1-Audio	TIP数据分组后第一个	PES_extension_flag=1b PES_header_data_length=V1+3	2	PES_extension_flag=0b PES_header_data_length=V1	0
	其它	PES_extension_flag=0b PES_header_data_length=V1	0		
AC-3音频	TIP数据分组后第一个	PES_extension_flag=1b PES_header_data_length=V1+7	6	PES_extension_flag=0b PES_header_data_length=V1+4	4
	其它	PES_extension_flag=0b PES_header_data_length=V1+4	4		

图 31





32



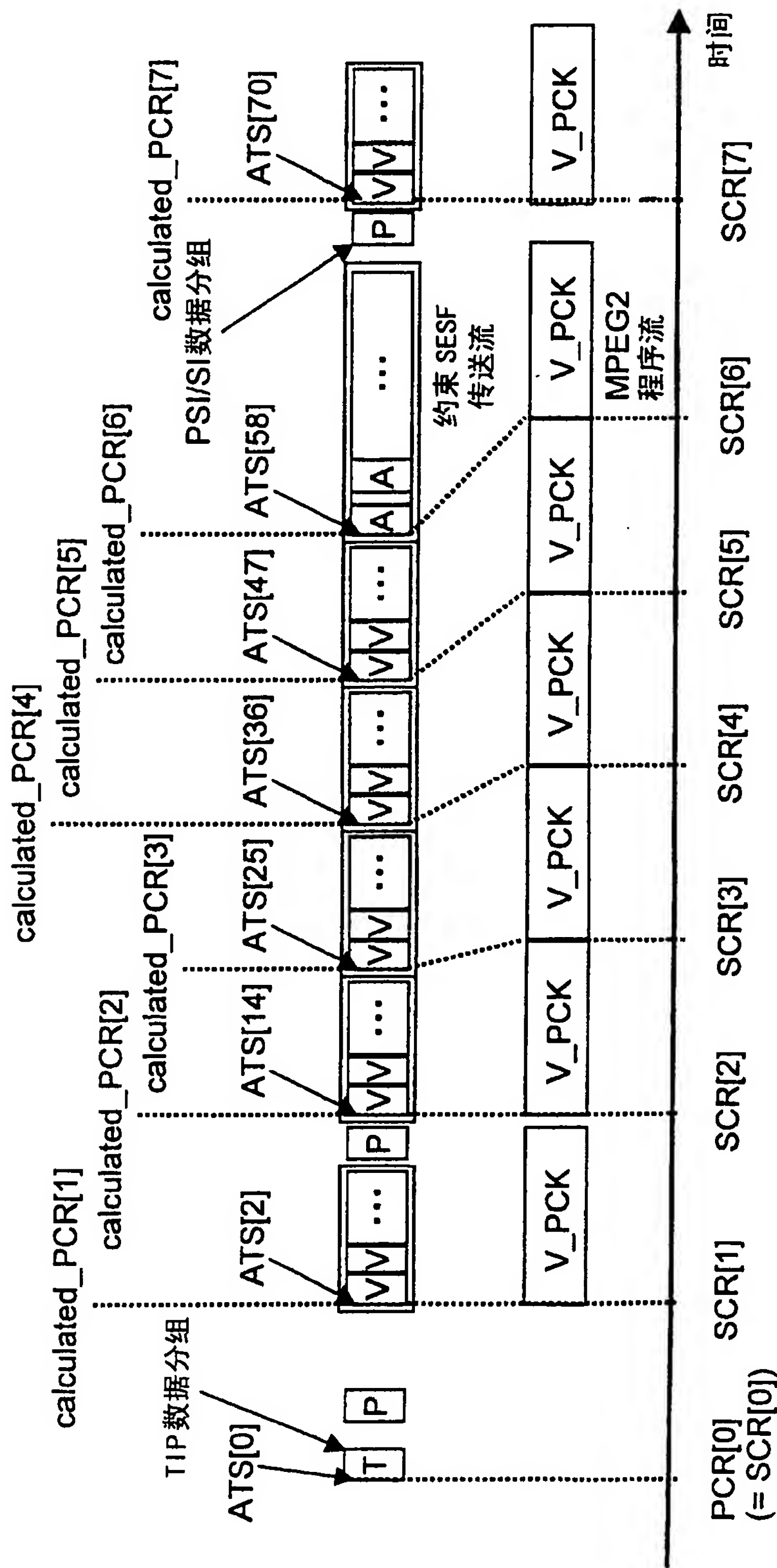


图 34

encode_condition=11b时基本流的属性			
		NTSC	PAL
视频	源图像 清晰度	720x480, 704x480 352x480, 352x240 (注释 1)	720x576, 704x576 352x576, 352x288 (注释 1)
	宽高比	4:3 或 16:9 显示器宽高比	
	比特率	9.8Mbps (MAXIMUM)	
	GOP 长度	30 以下显示字段	30 以下显示字段
	Sequence_end_code	在 VOB 末尾一次	
	封闭的字幕数据	GOP 层 user_data (DVD VR 相同格式) 图像层 与 ATSC 相同格式	N/A
	图文电视	N/A	图文电视传送数据分组 (DVD 相同格式)
	WSS	(TIP 传送数据分组)	TIP 传送数据分组, 图像层 user_data (SESF 原始格式)
音频	量化	16bits	
	抽样频率	48KHz	
	比特率	MPEG-1 Audio 是 64-384Kbps, AC-3 是 64-448Kbps (注释 1)	
	音频信道数	MPEG-1 Audio 是 1-2 信道, AC-3 是 1-5.1 信道	

图 35

encode_condition=01b时基本流的属性			
	NTSC	PAL	
视频	源图像清晰度	720x480, 704x480 352x480, 352x240 (*注释 2)	720x576, 704x576 352x576, 352x288 (*注释 2)
	宽高比	4:3 或 16:9 显示器宽高比	
	比特率	9.8Mbps (MAXIMUM)	
	GOP 长度		
	Sequence_end_code	对于 sequence_end_code 至少 90 显示字段 (*注释 3)	对于 sequence_end_code 至少 75 显示字段 (*注释 3)
	封闭的字幕数据	GOP 层 user_data (DVD VR 相同格式) 图像层 与 ATSC 相同格式	N/A
	图文电视	N/A	图文电视传送数据分组 (DVD 相同格式)
	WSS	(TIP 传送数据分组)	TIP 传送数据分组, 图像层 user_data (SESF 原始格式)
	量化	16bits	
	抽样频率	48KHz	
音频	比特率	MPEG-1 Audio 是 64-384Kbps, AC-3 是 64-448Kbps (注释 1)	
	音频信道数	对于 MPEG-1 Audio 是 1-2 信息和双声道, 对于 AC-3 是 1-5.1 信息和双声道 (注释 4)	

图 36



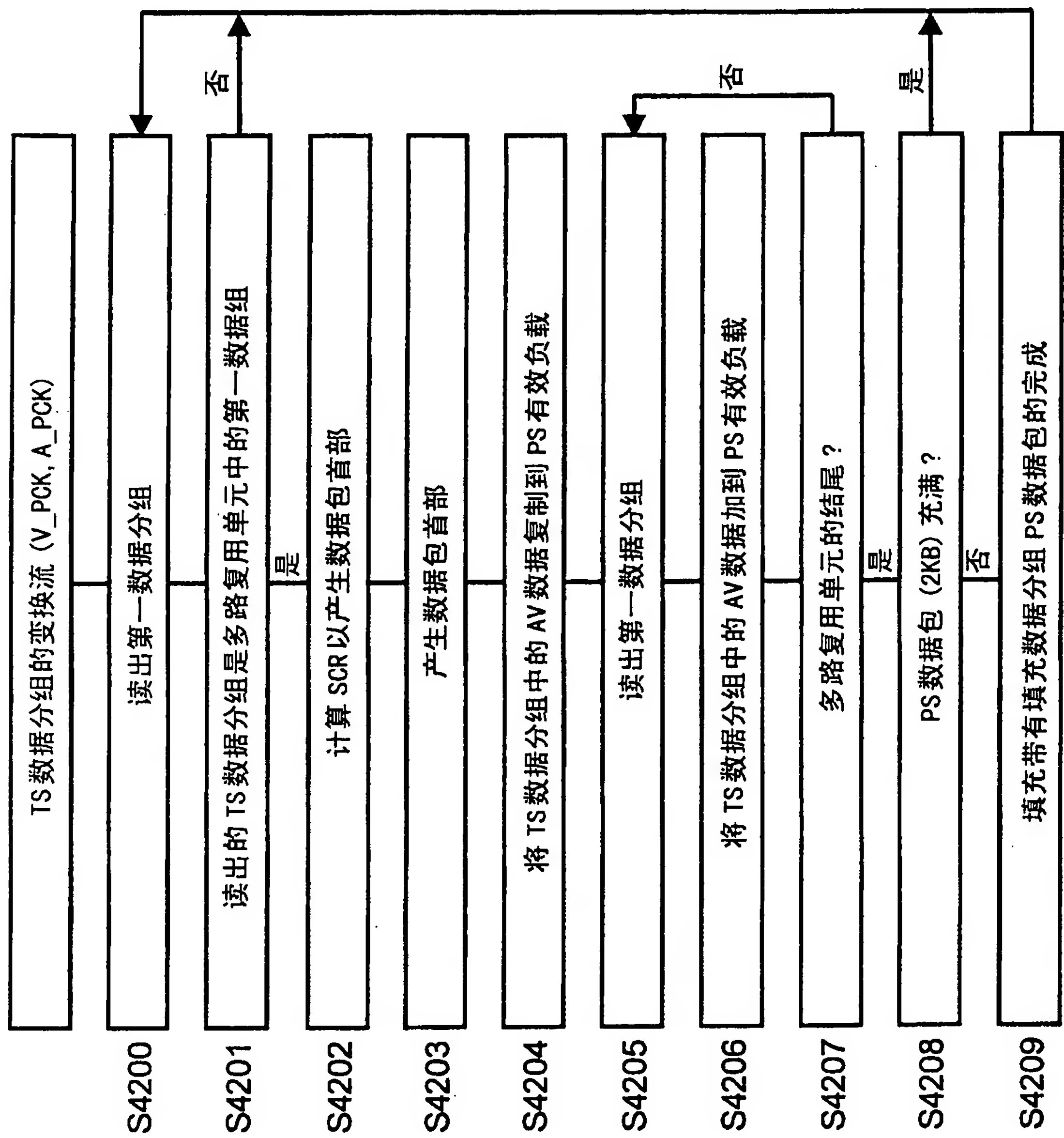


图 37

MPEG2-PS 中数据包的数据包首部			
字段	比特数	允许值	
Pack_start_code	32	000001BAh	
'01'	2	01b	
SCR_base[32..30]	3		
marker_bit	1	1b	
SCR_base[29..15]	15		
marker_bit	1	1b	
SCR_base[14..0]	15		
marker_bit	1	1b	
SCR_extension	9		
marker_bit	1	1b	
program_mux_rate	22	6270h	
marker_bit	1	1b	
marker_bit	1	1b	
reserved	5	11111b	
pack_stuffing_length	3	000b	

图 38

MPEG2-PS 中数据分组的数据分组首部			
字段	比特数	允许值	
PES_priority	1	0b	
data_alignment_indicator	1	0b	
copyright	1	0b	
ESCR_flag	1	0b	
ES_rate_flag	1	0b	
DSM_trick_mode_flag	1	0b	
additional_copy_info_flag	1	0b	
PES_CRC_flag	1	0b	
PES_extension_flag	1	与约束 SESEF 相同值	
PES_header_data_length	8	与约束 SESEF 相同值	
PES_private_data_flag	1	0b, 如果存在	
pack_header_field_flag	1	0b, 如果存在	
Program_packet_sequence_counter_flag	1	0b, 如果存在	
P-STD_buffer_flag	1	1b, 如果存在	
PES_extension_flag_2	1	0b, 如果存在	
stuffing_byte	8*N	用 "0xFF" 填满	

图 39

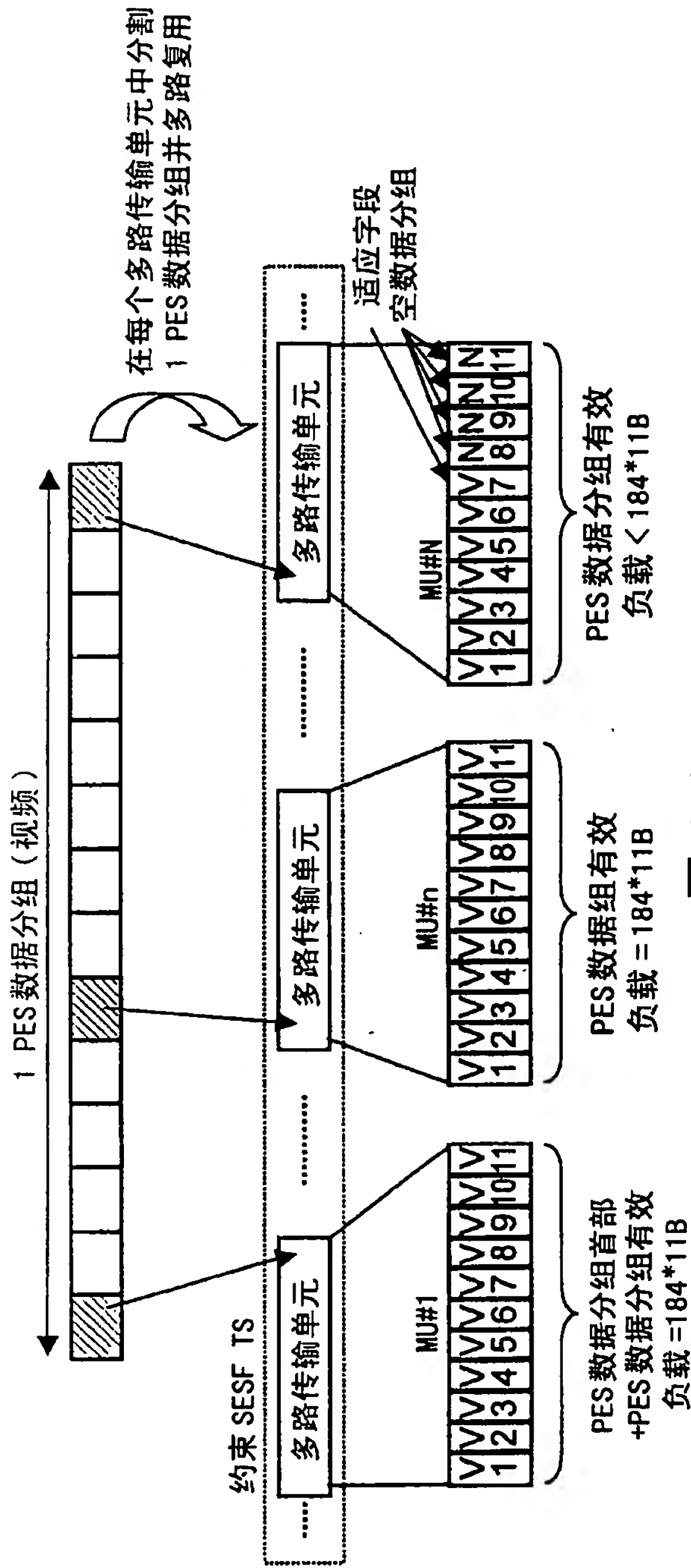


图 40A

从 MU#1 变换的数据包

数据包首部 (14B)	数据分组首部 (9+"PES_header_data_length"B)	视频数据 (MU#1 PES数据分组有效负载数据)	填充数据分组 (10B)
从 MU#n 变换的数据包			
数据包首部 (14B)	数据包首部 (9+1(stuffing_byte)B)	视频数据 (MU#n PES数据分组有效负载数据)	
从 MU#N 变换的数据包			
数据包首部 (14B)	数据分组首部 (9B)	视频数据 (MU#n PES数据分组有效负载数据)	填充数据分组

图 40B

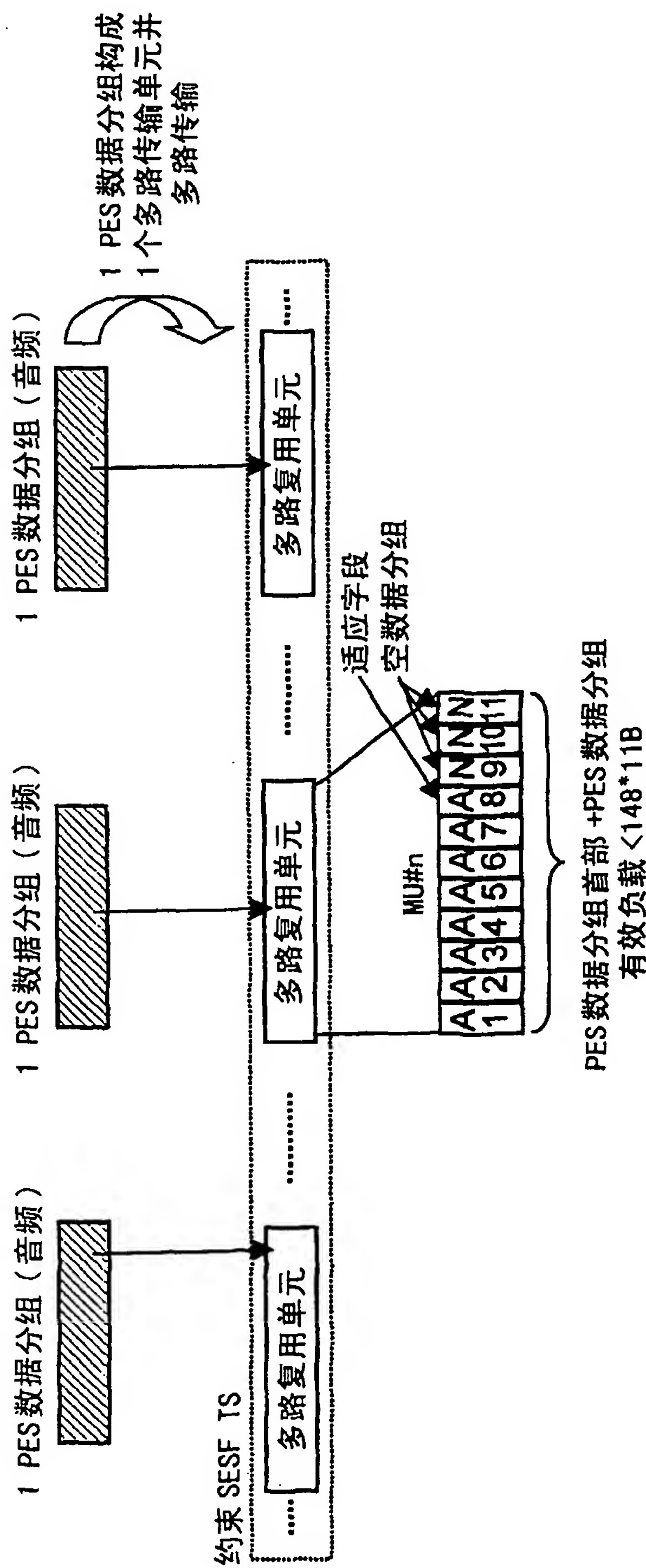


图 41A

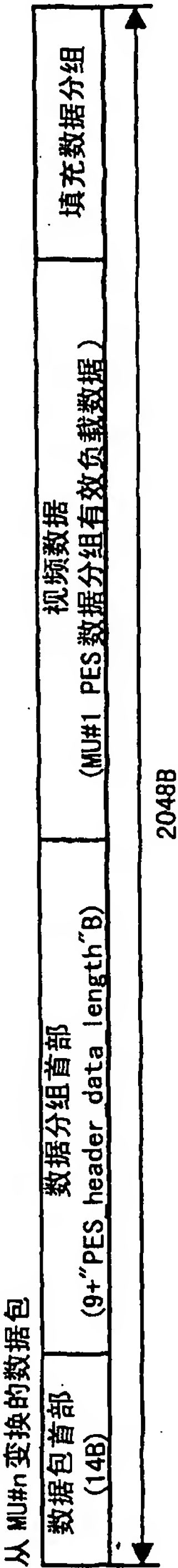


图 41B



约束 SESF 中 允许的比特率	PES数据分组有效负载 的最大字节长度 (AC-3 音频)	PES数据分组有效负载 的最大字节长度 (MPEG1-音频)
65 Kbps	1792	1920
80 Kbps	1920	1920
96 Kbps	1920	1728
112 Kbps	1792	1680
128 Kbps	1536	1920
160 Kbps	1920	1920
192 Kbps	1536	1728
224 Kbps	1792	1344
256 Kbps	1024	1536
320 Kbps	1280	1920
384 Kbps	1536	1152
448 Kbps	1792	N/A

图 42

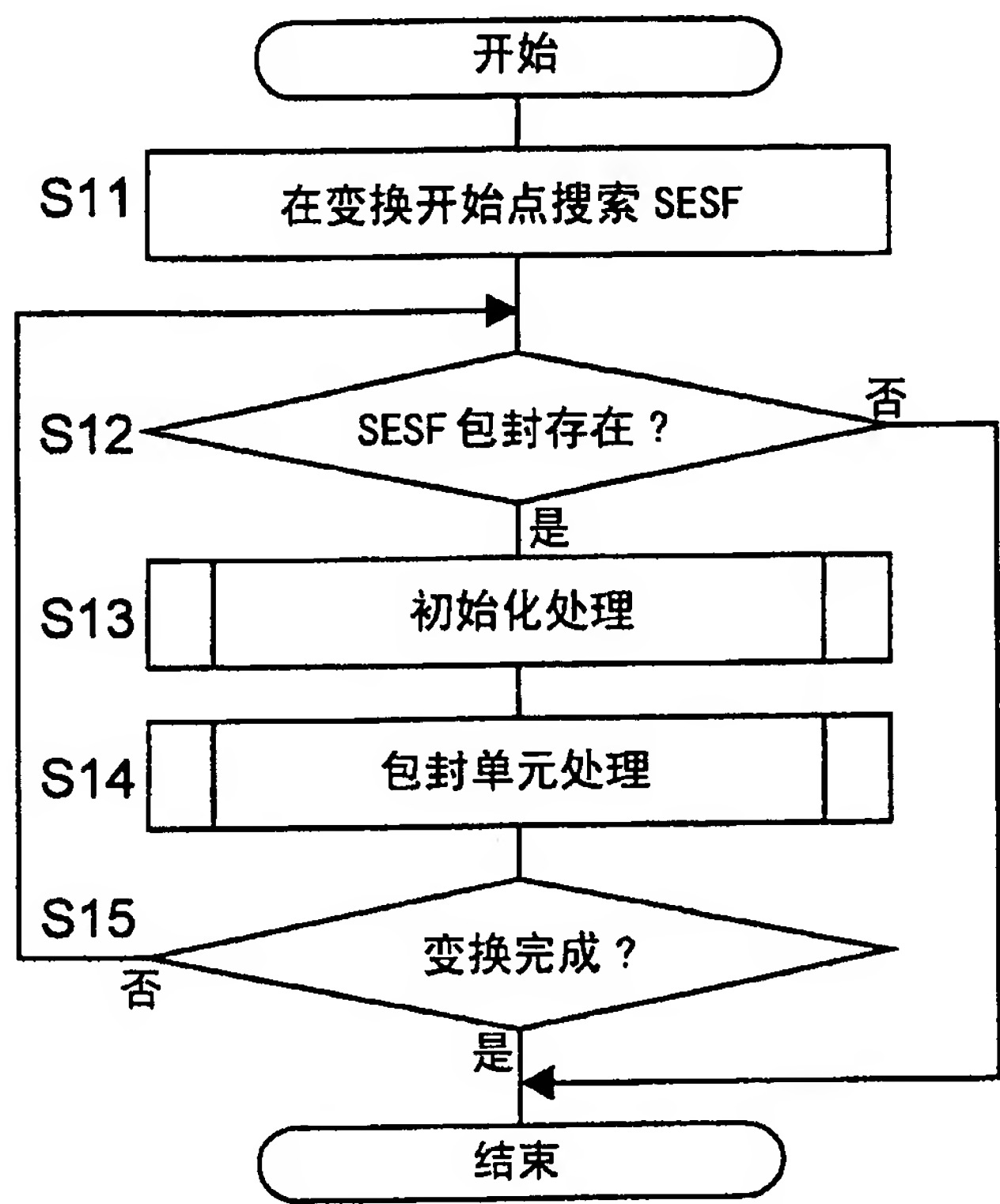


图 43

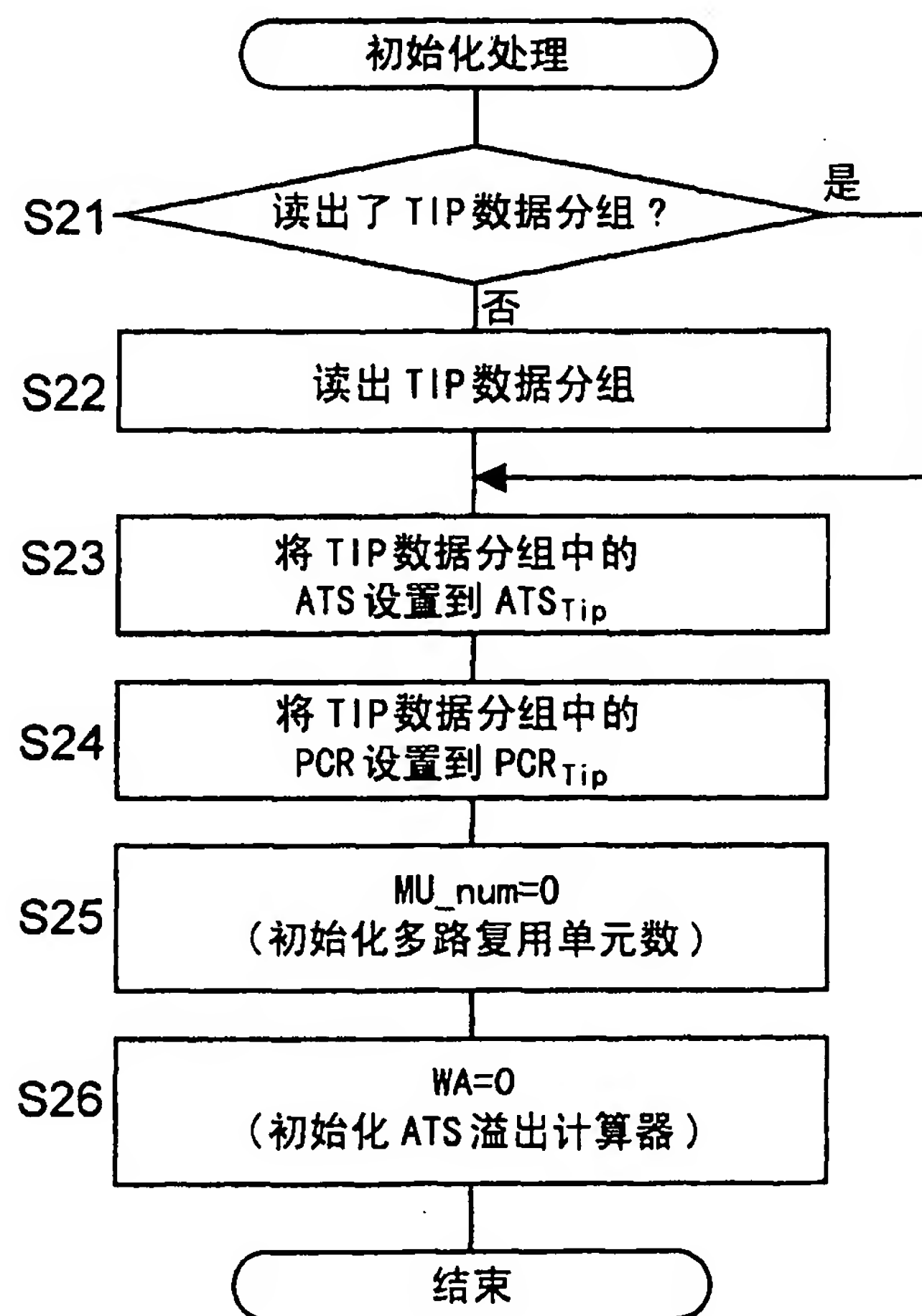


图 44

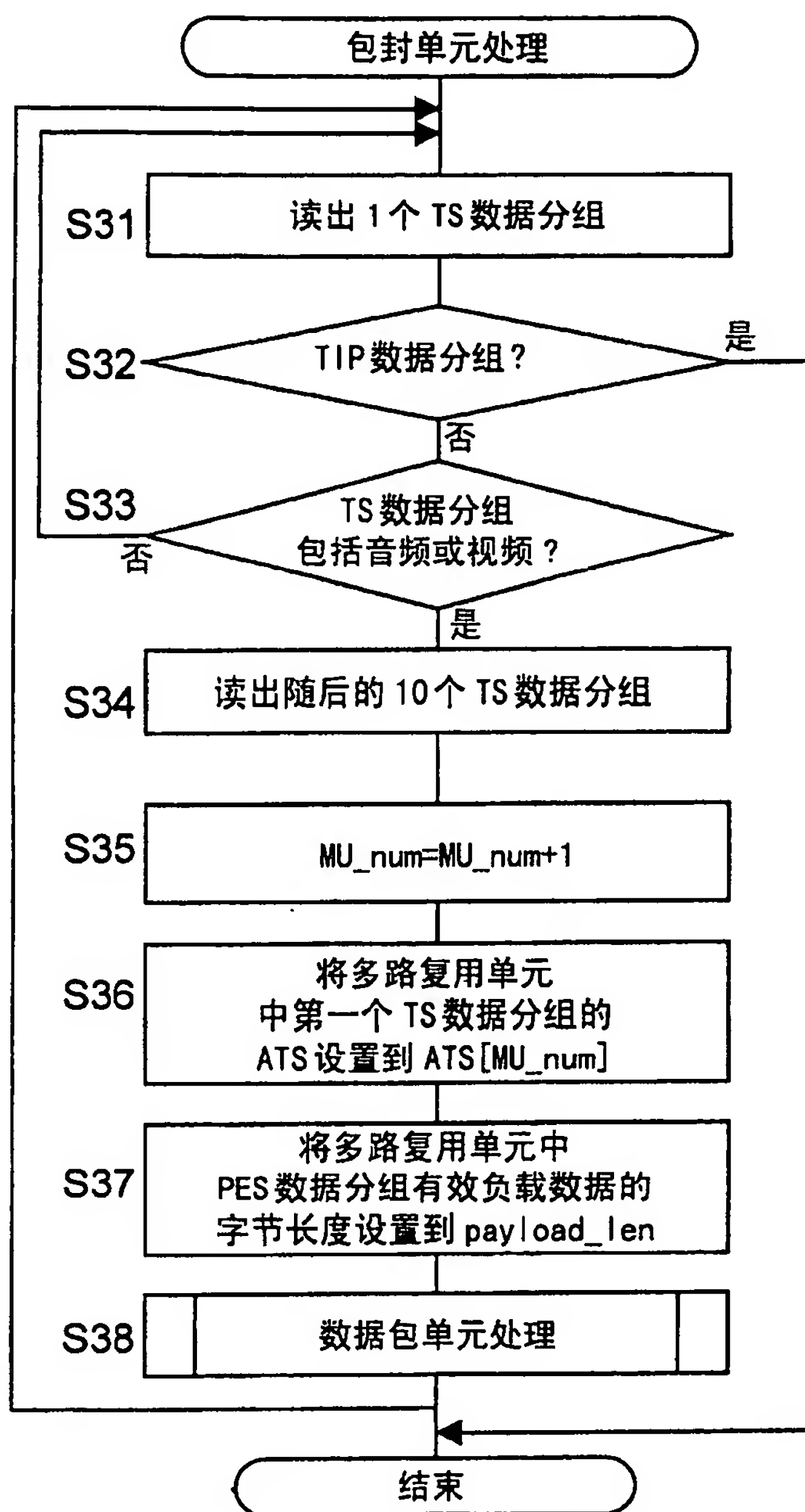


图 45

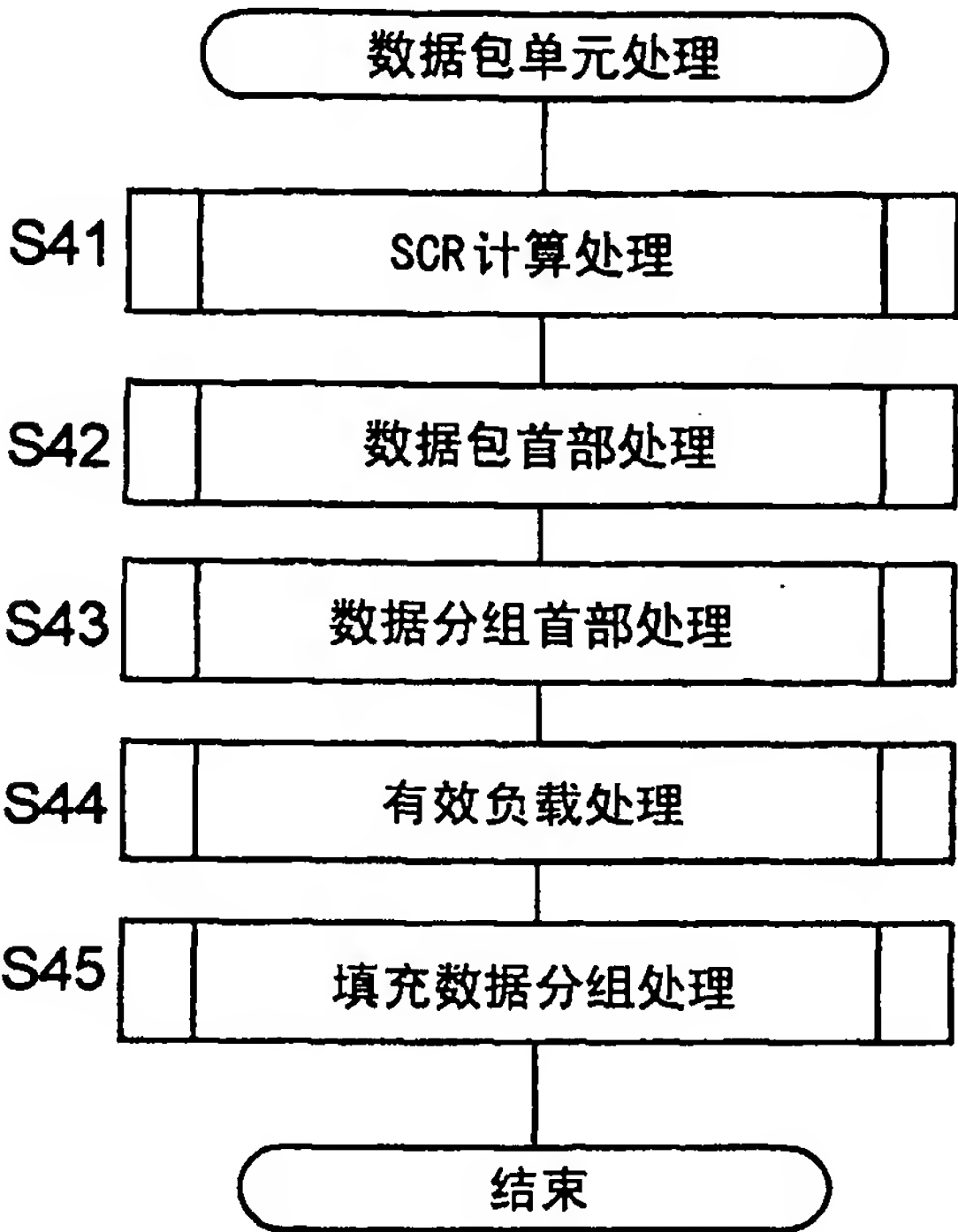


图 46

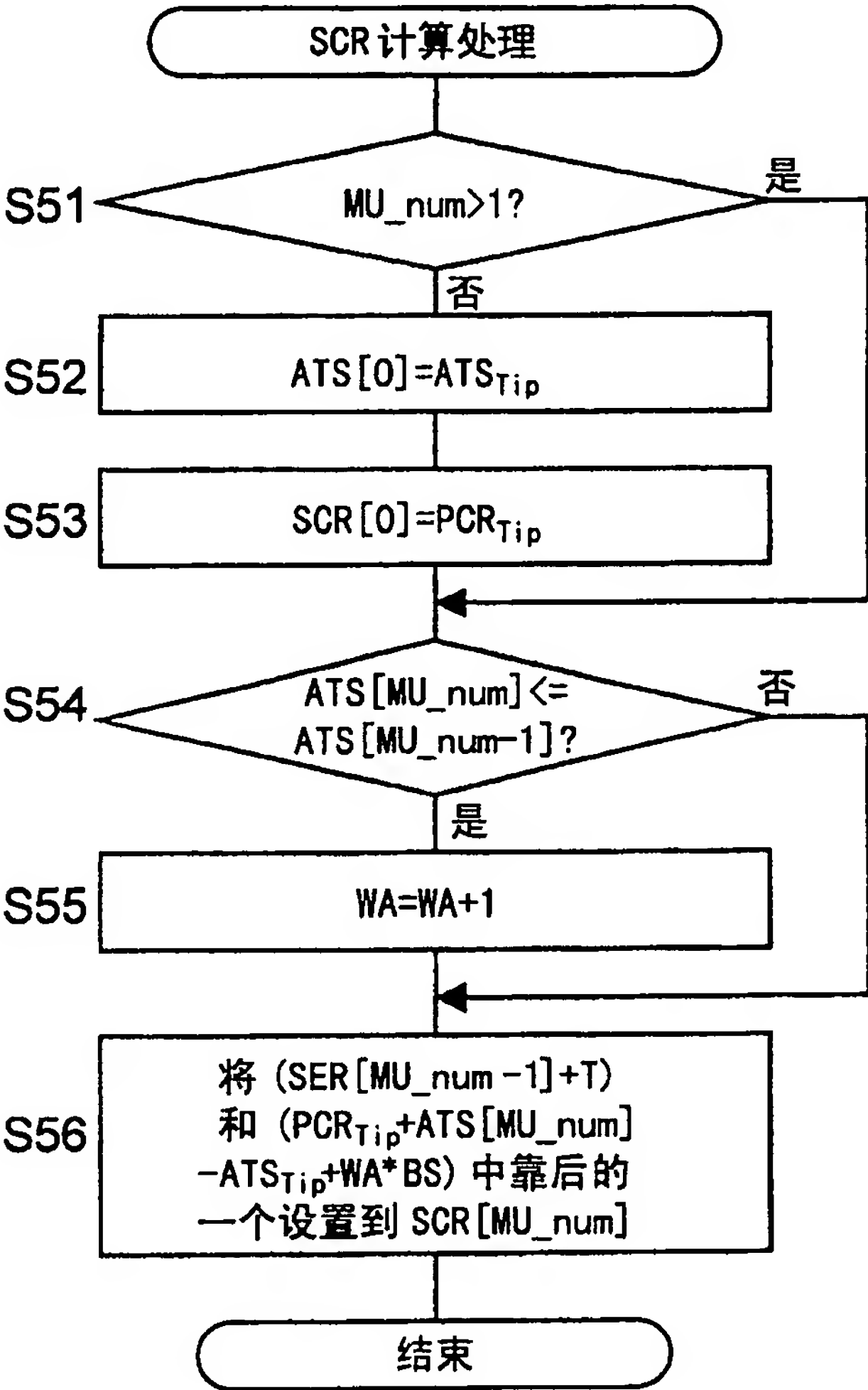


图 47



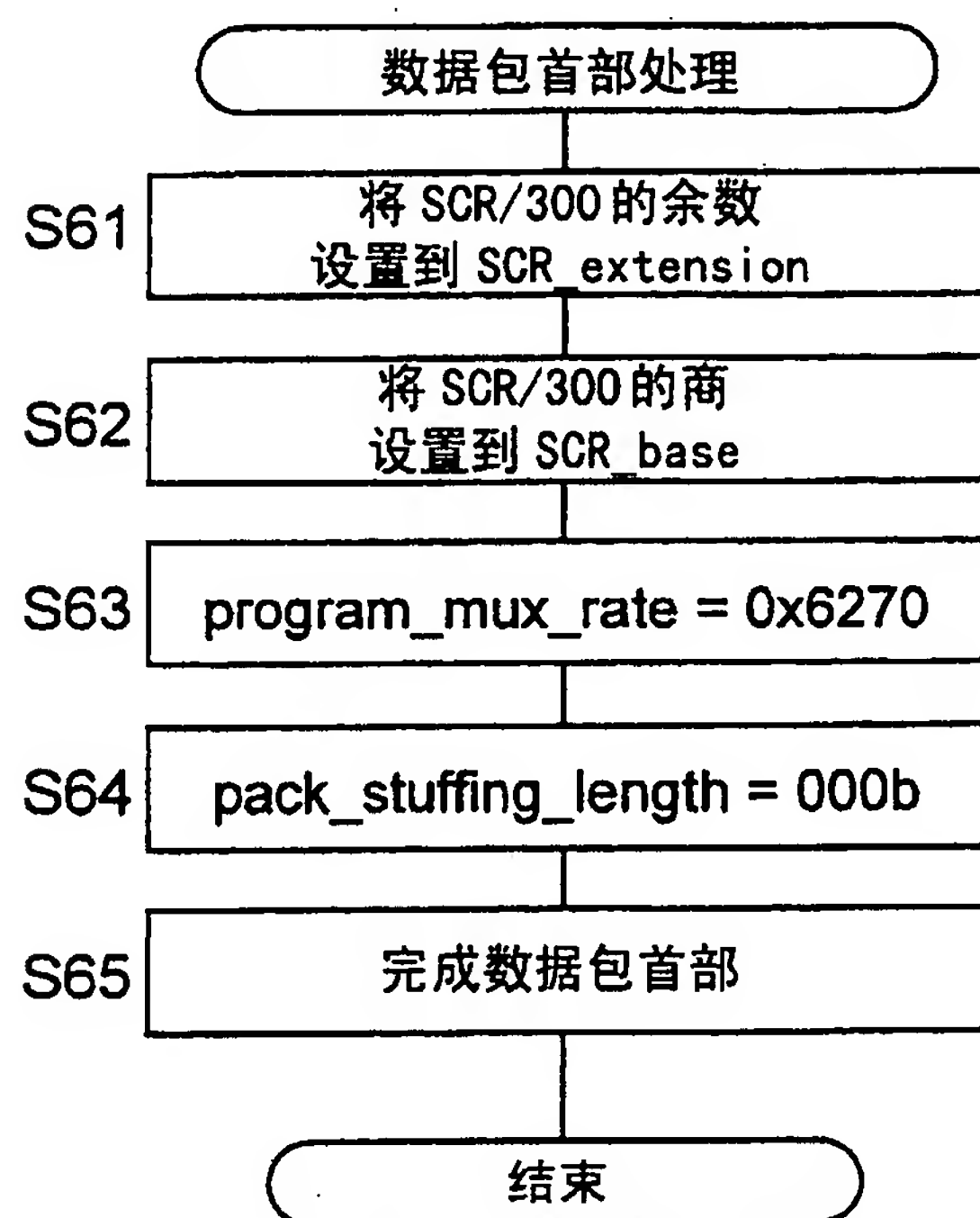


图 48

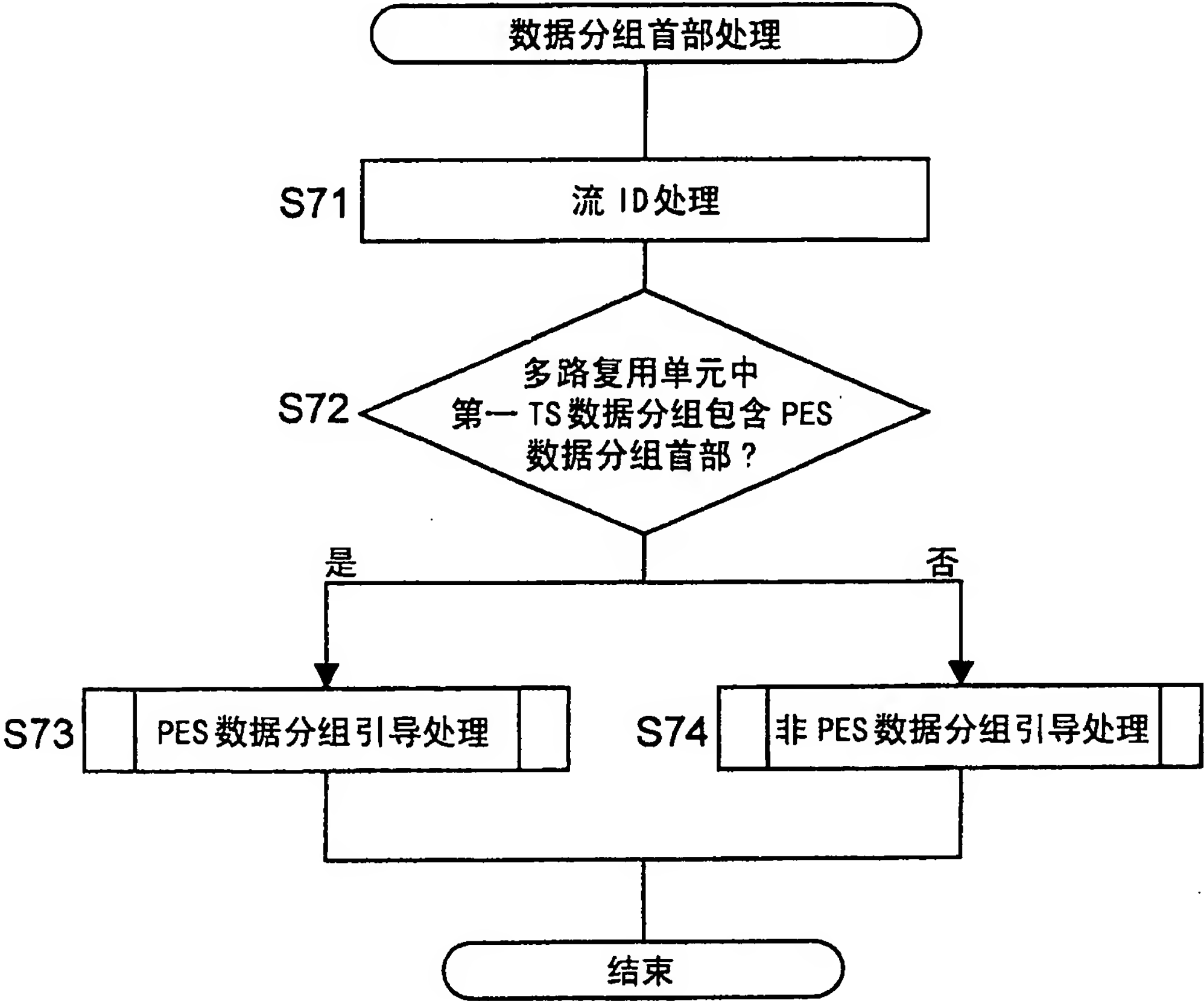


图 49

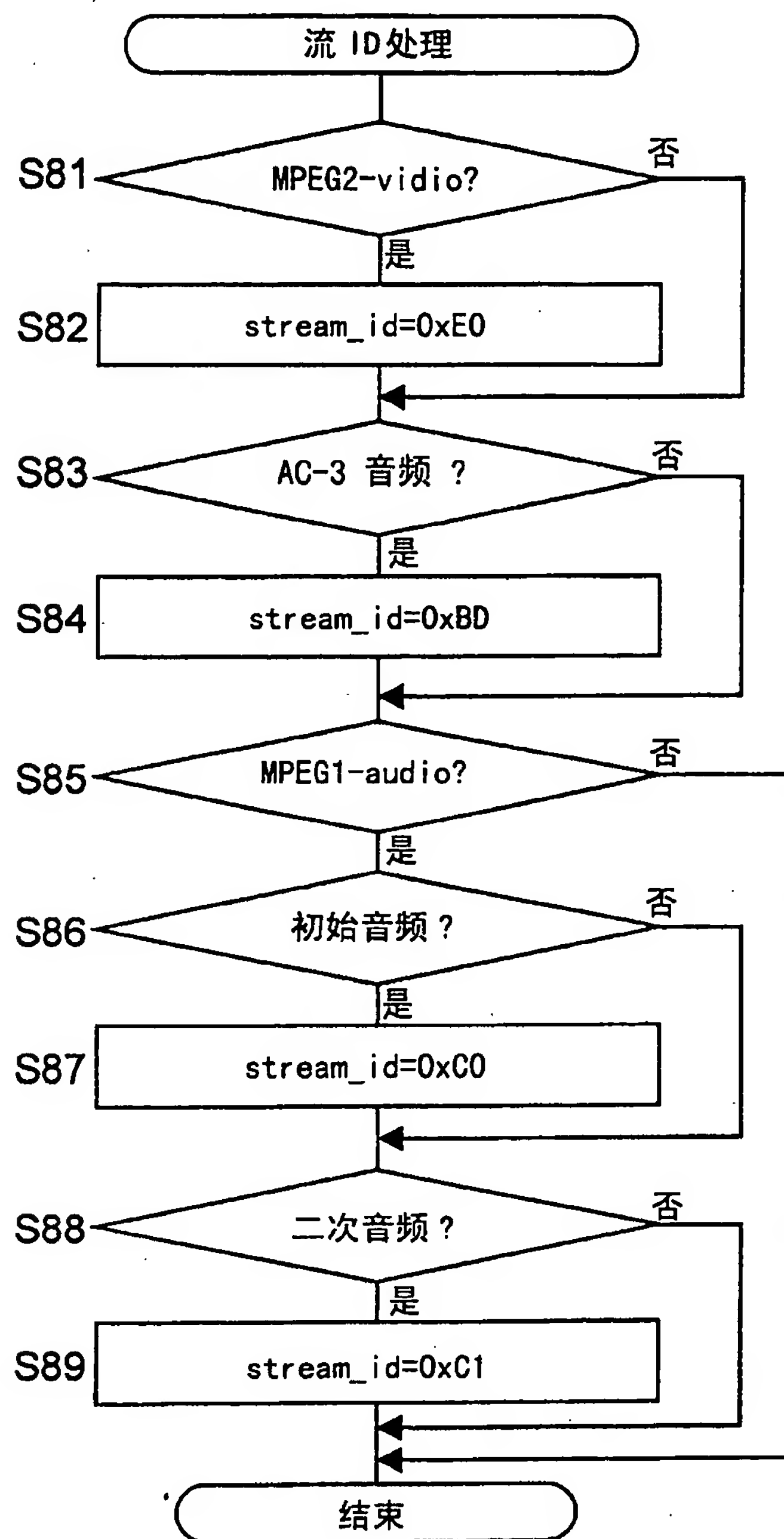


图 50

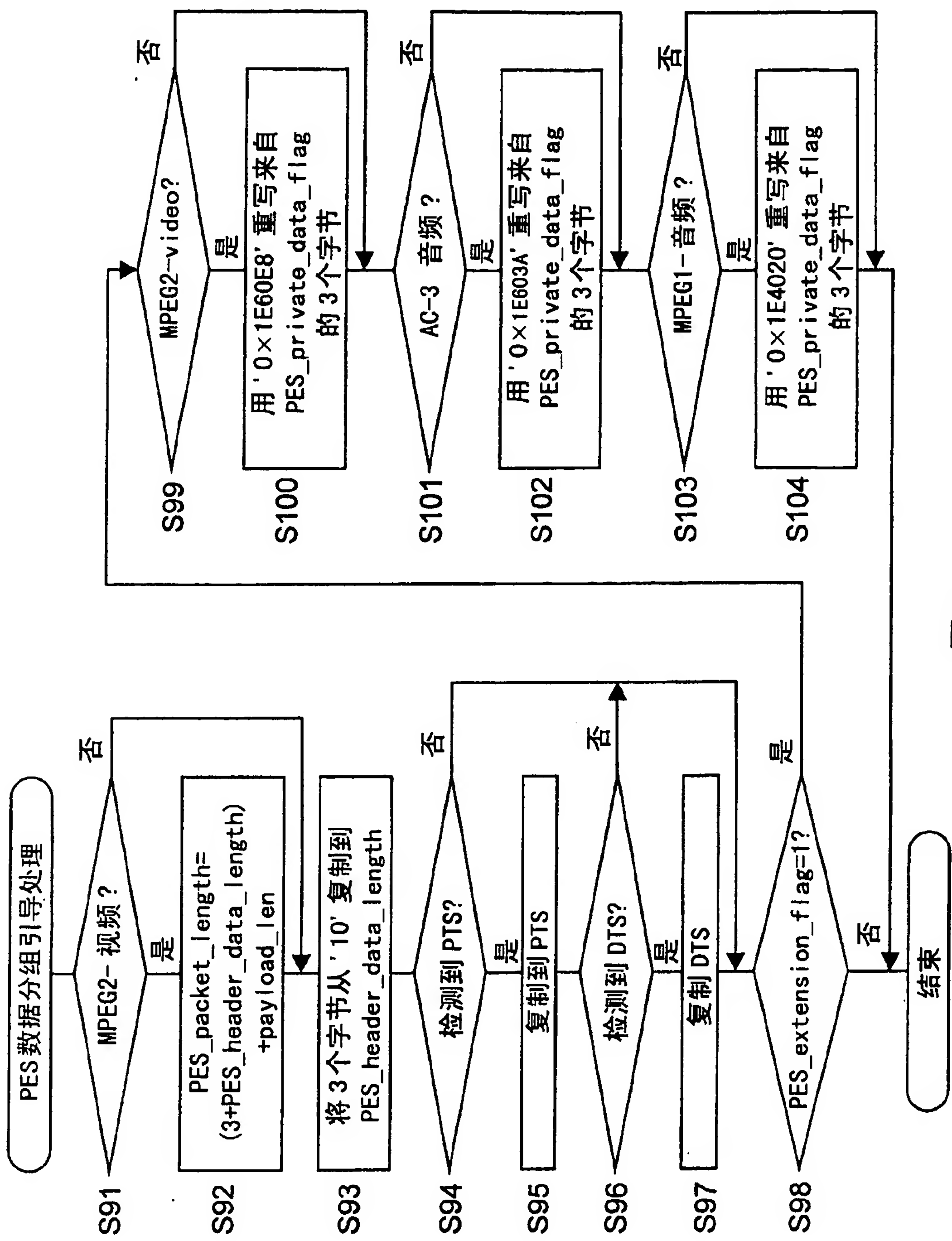


图 51

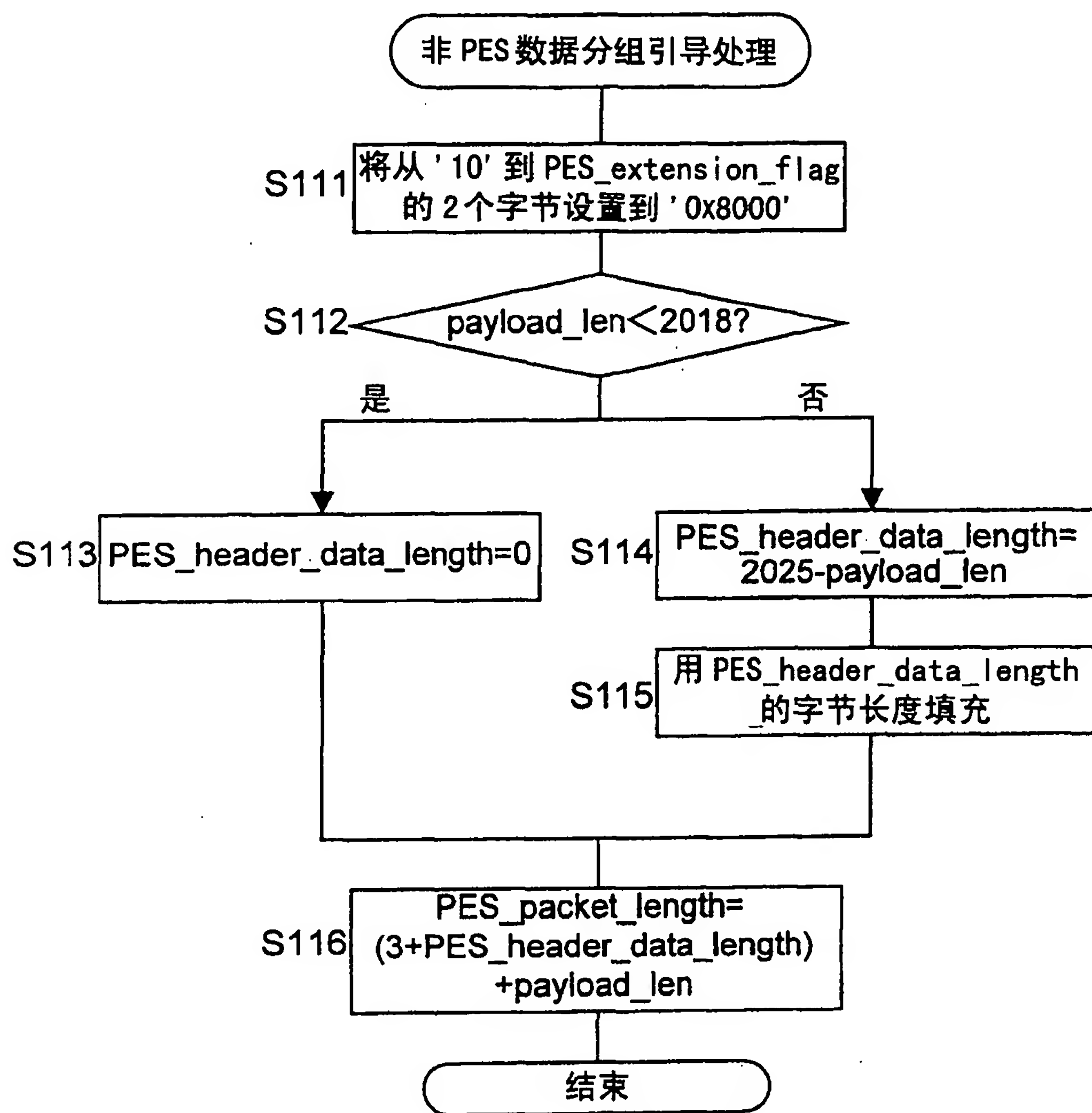


图 52

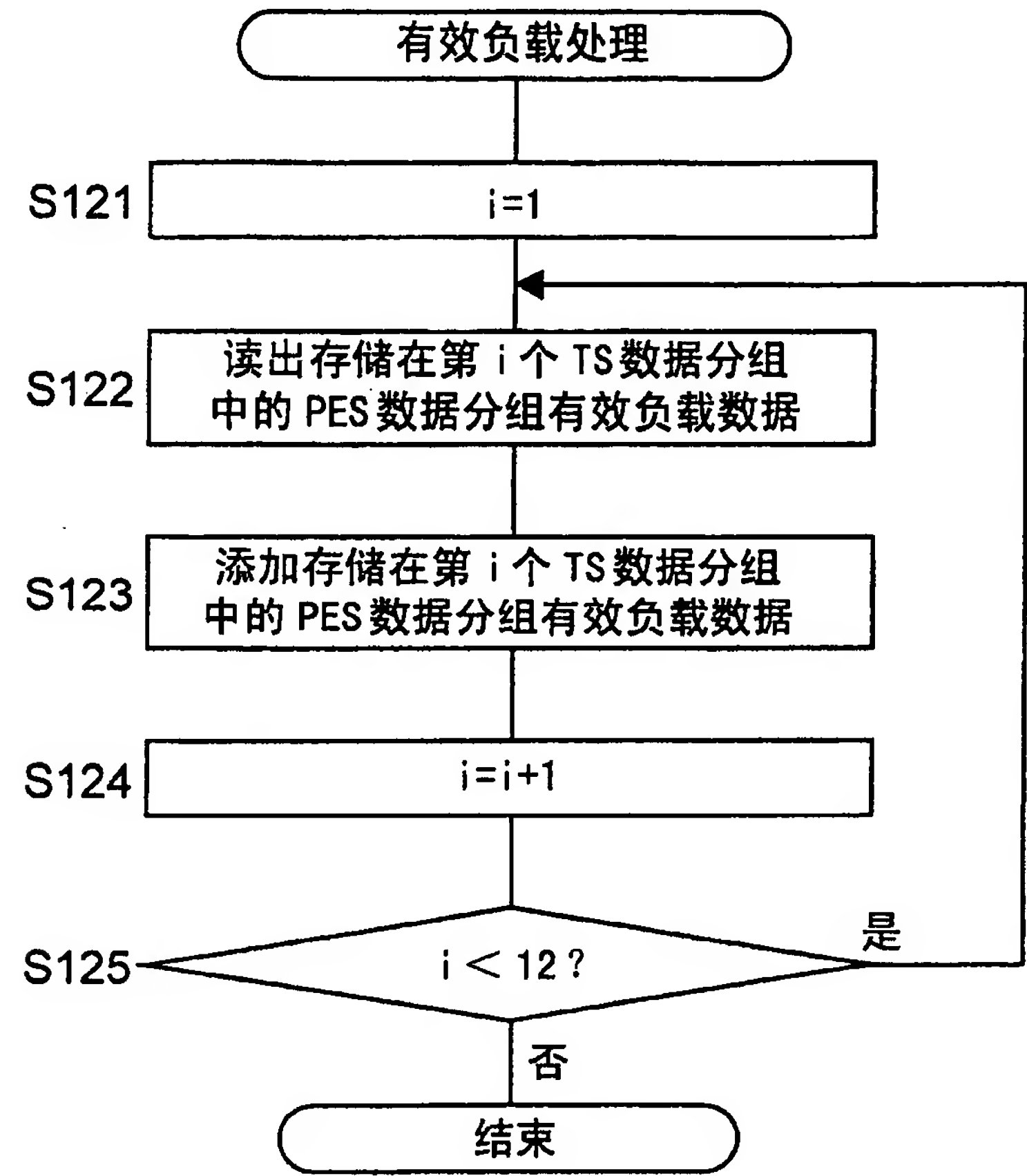


图 53



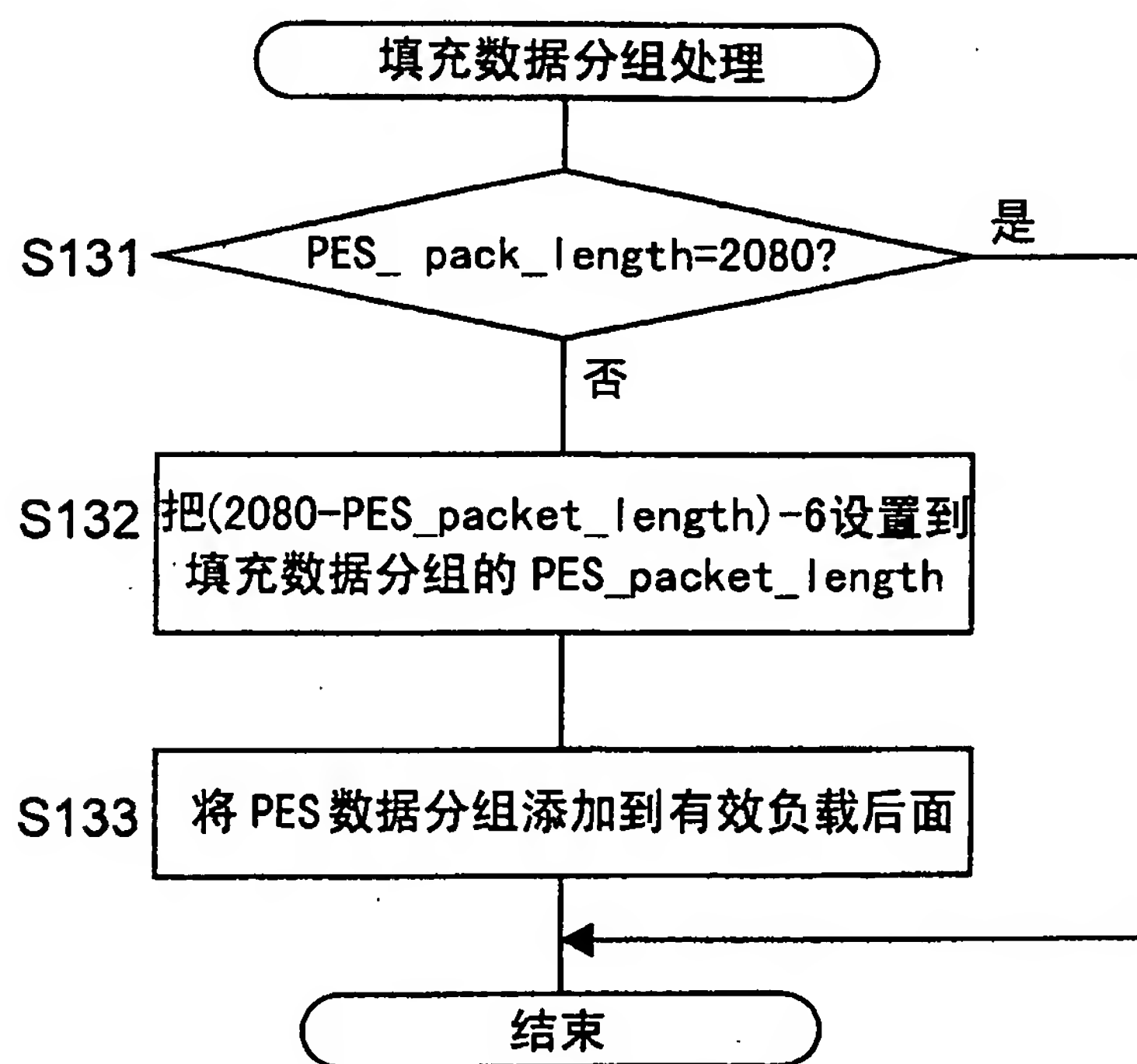


图 54

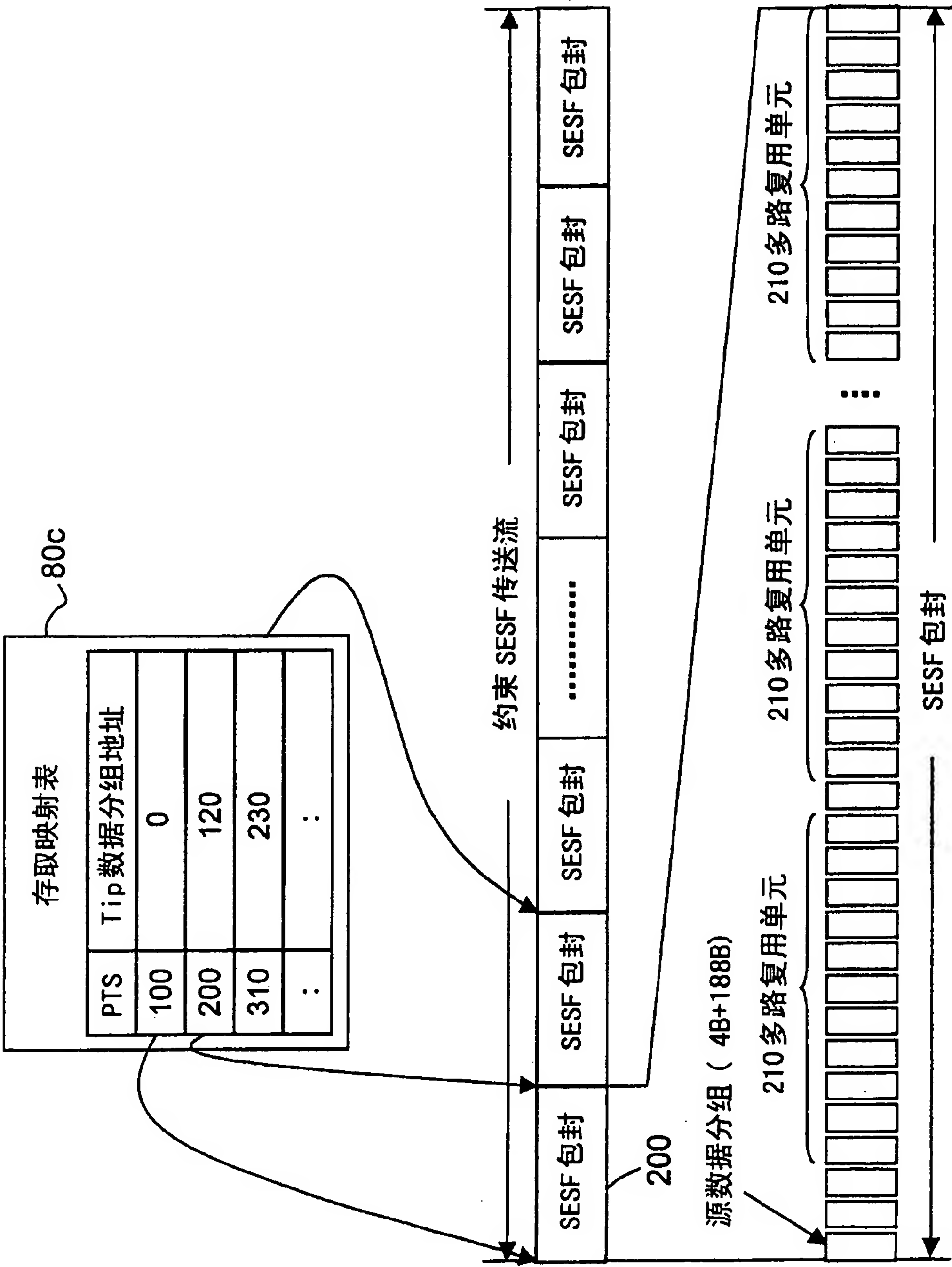


图 55

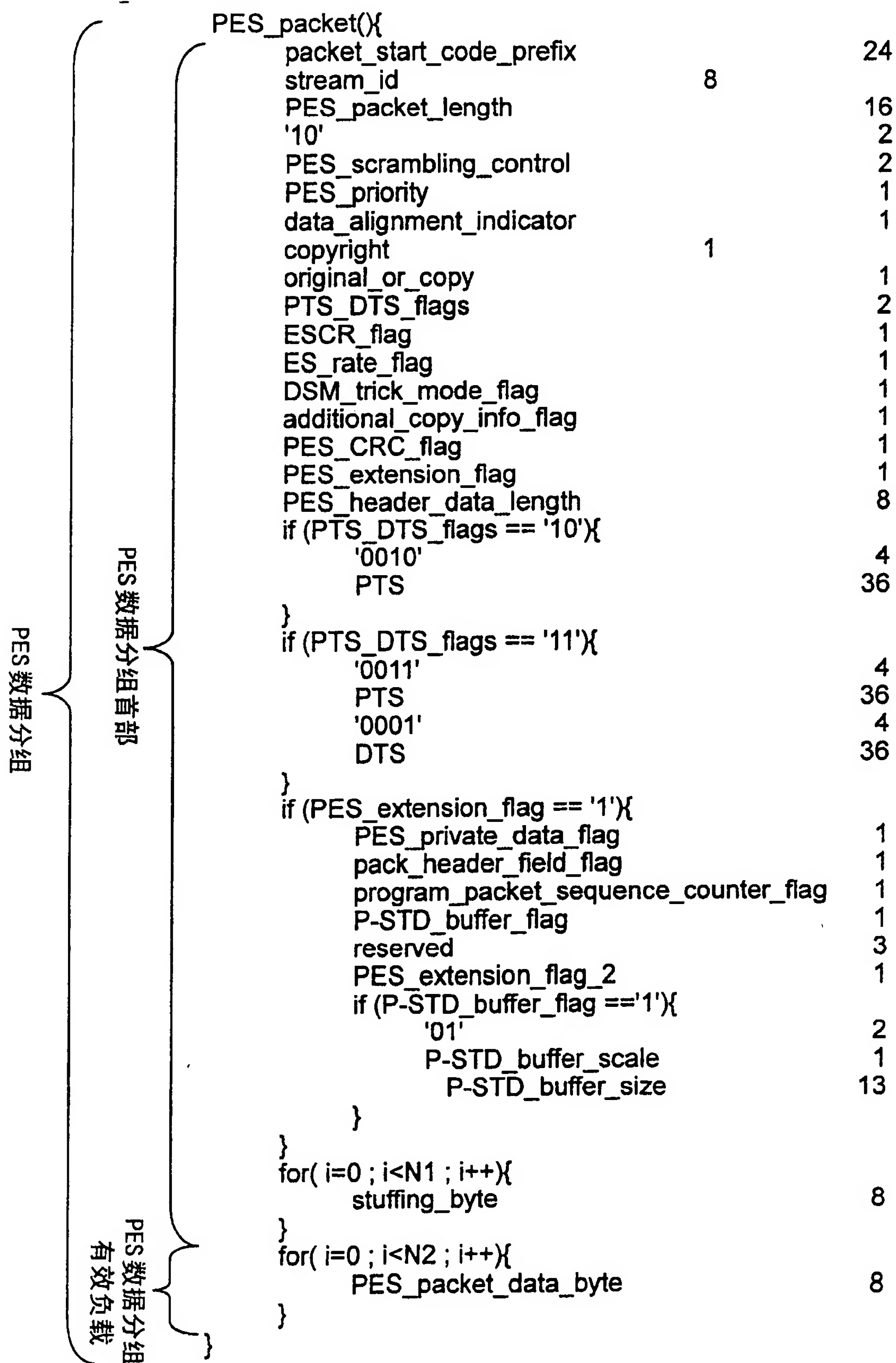


图 56

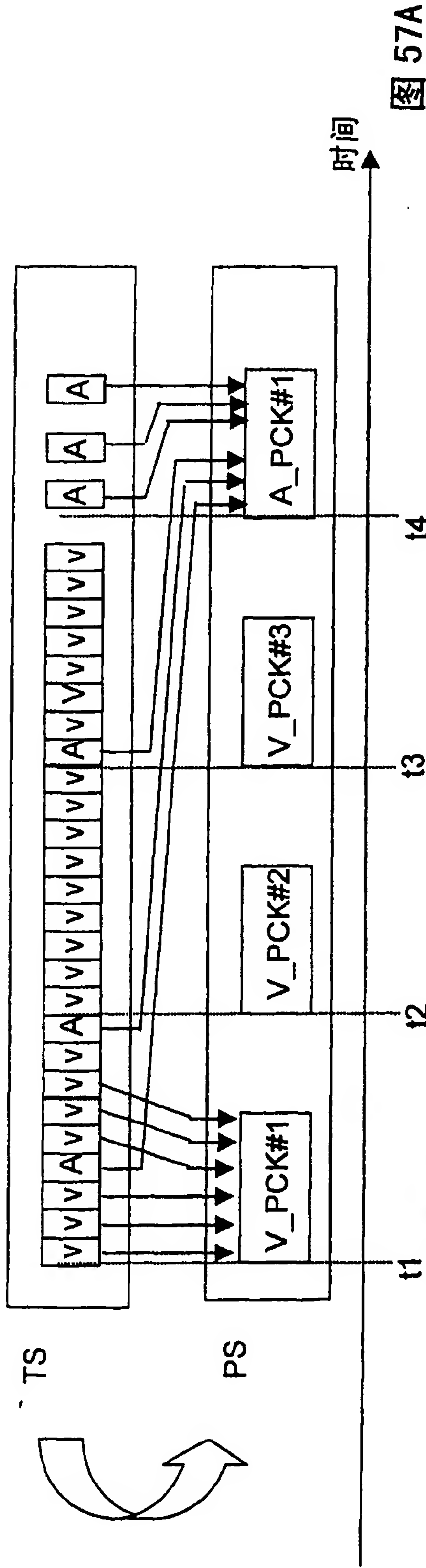


图 57A

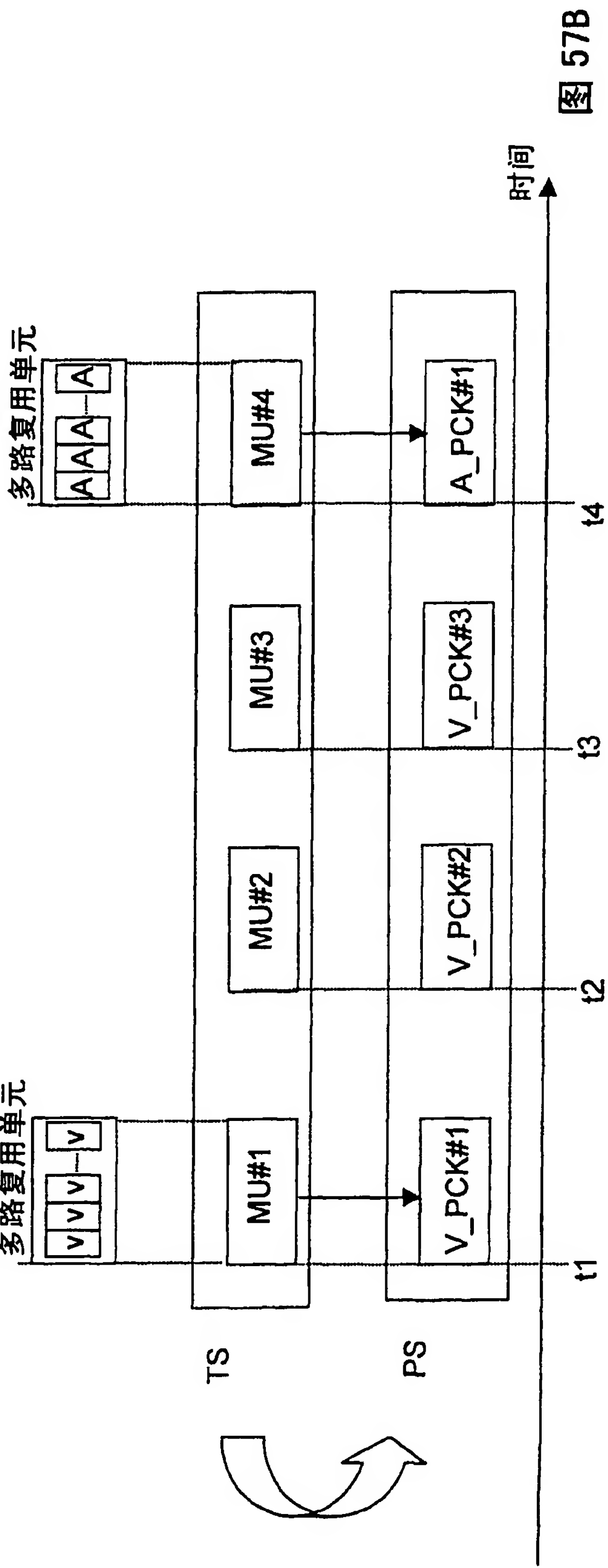
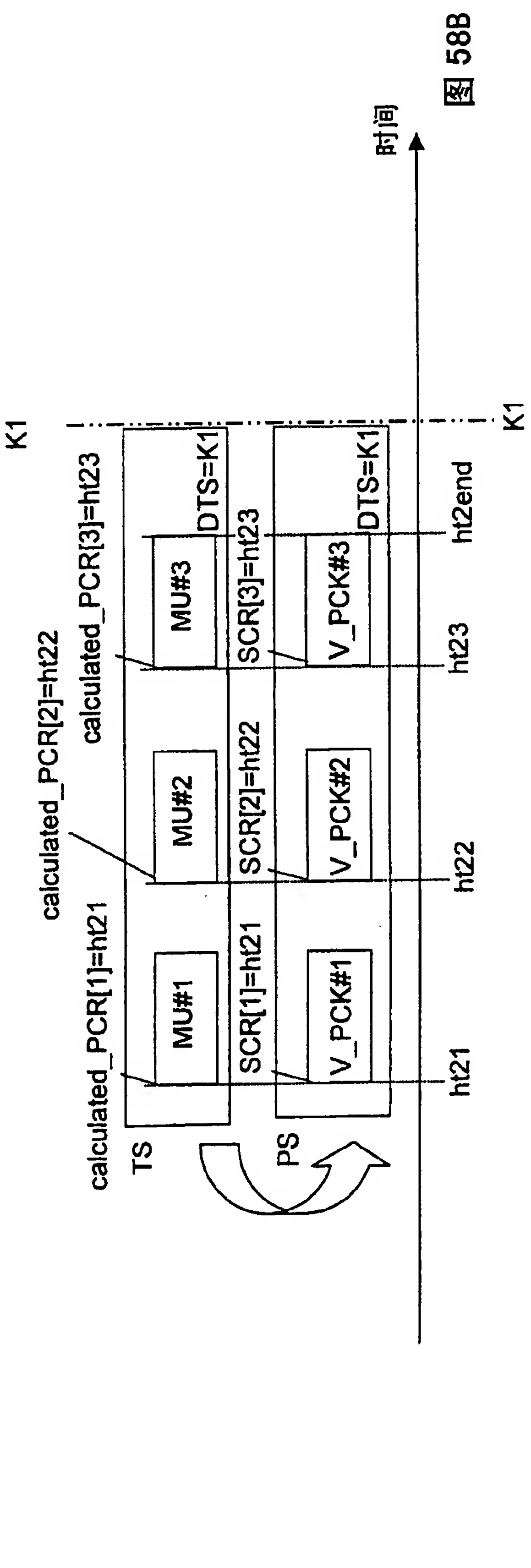
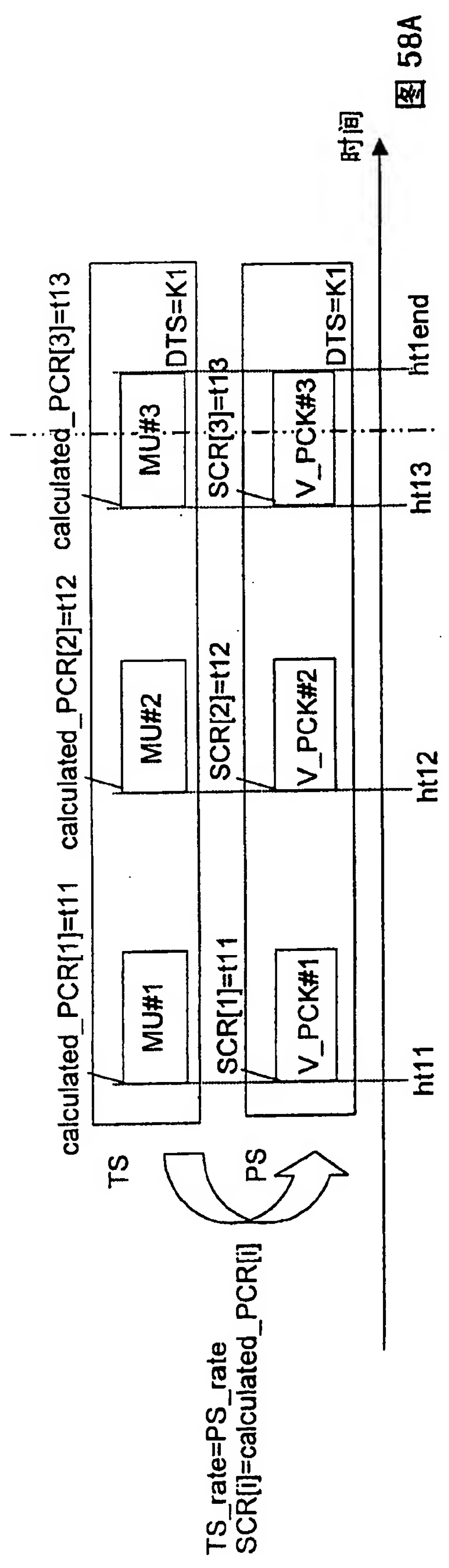


图 57B



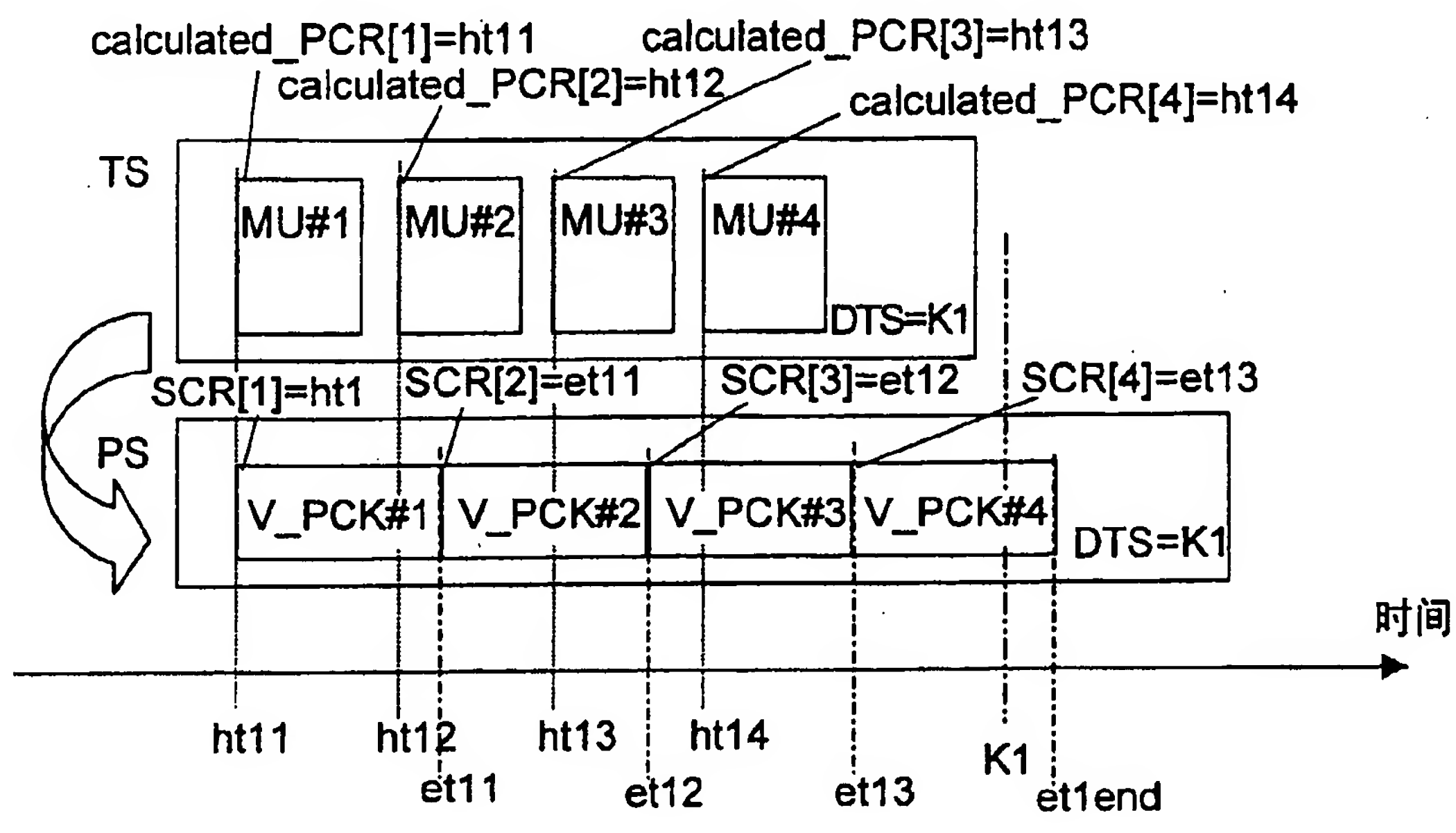


图 59A

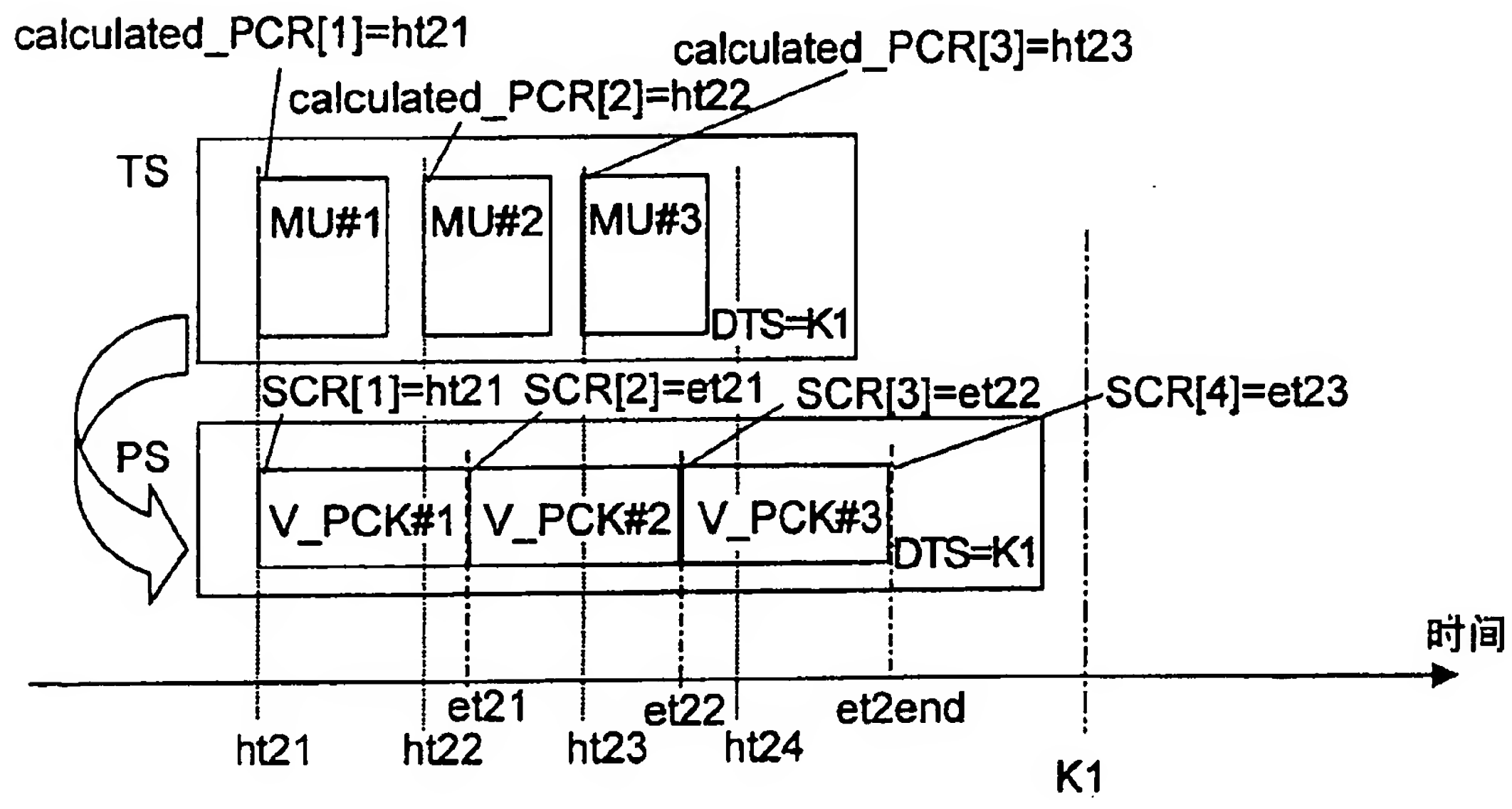


图 59B



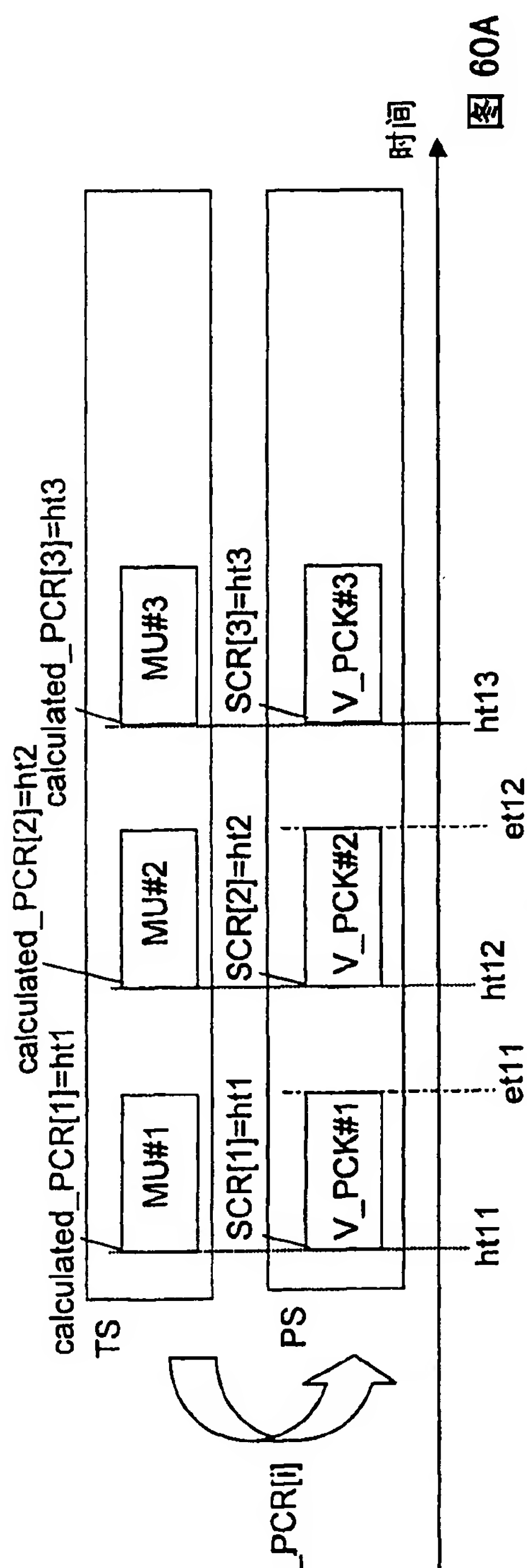


图 60A

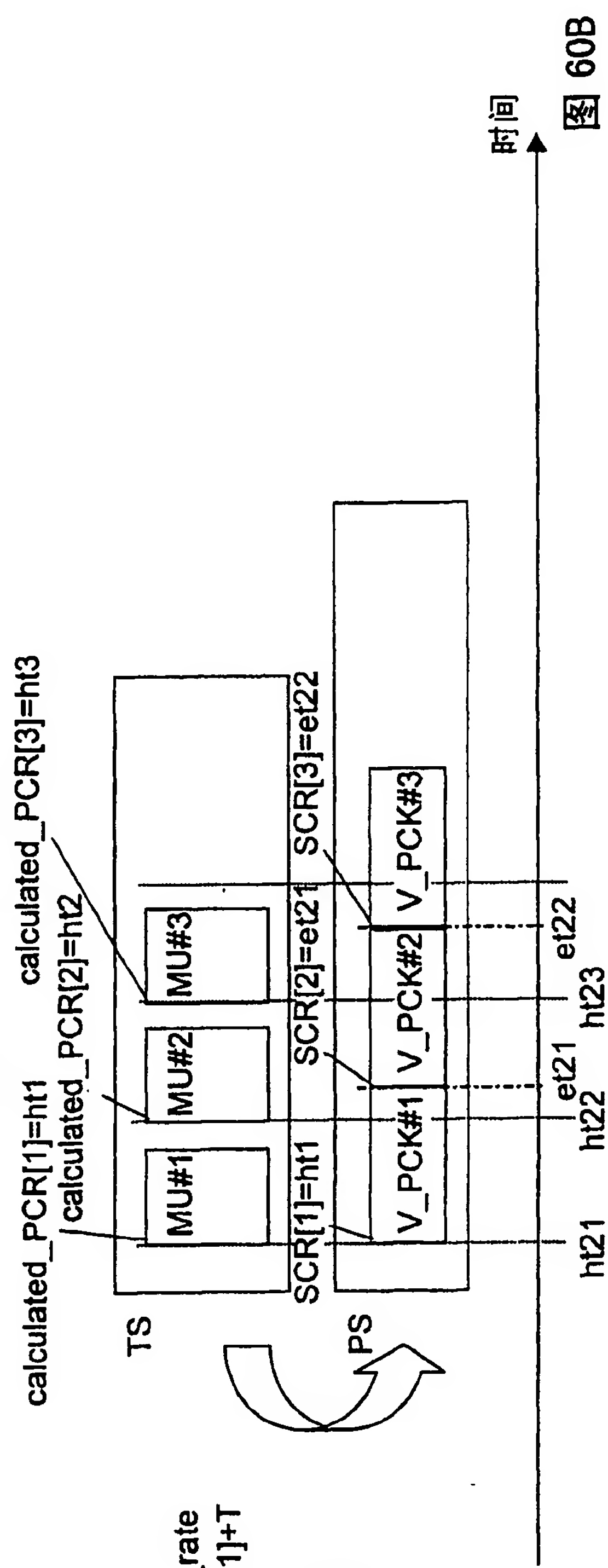
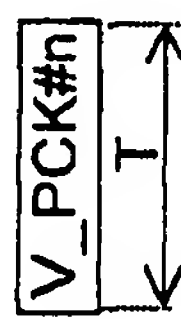


图 60B

TS\_rate=PS\_rate  
SCR[i]=calculated\_PCR[i]

TS\_rate > PS\_rate  
SCR[i]=SCR[i-1]+T



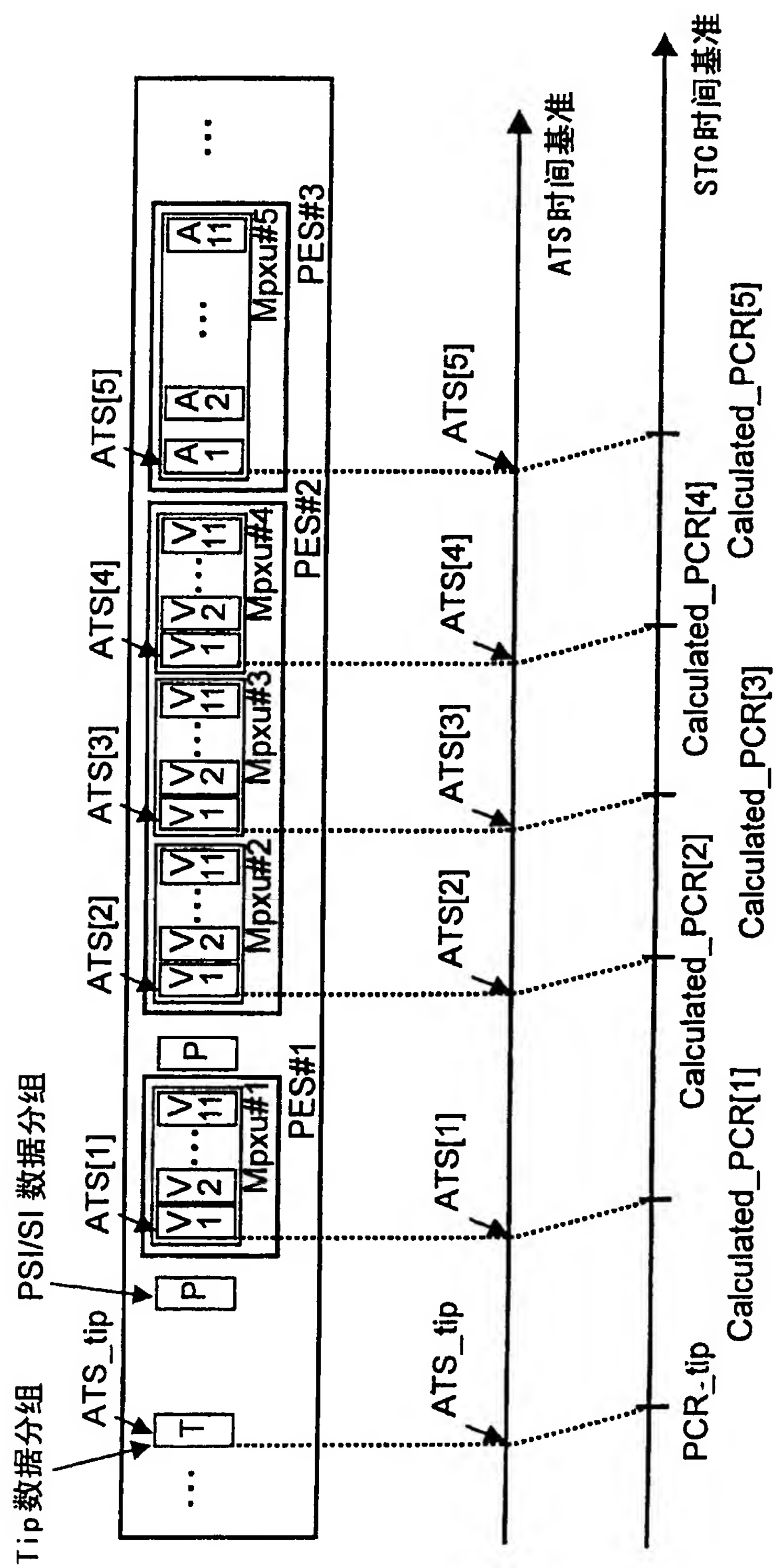


图 61